This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Princeton University Library
32101 049996265

3000
301
V.177-178

Library of

Princeton University.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Siebenundzwanzigster Band.

Jahrgang 1865.

Mit sieben Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by Google

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hundertsiebenundsiebenzigster Band.

Jahrgang 1865.

Mit sieben Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt des hundertſiebenundſiebenzigſten Bandes.

Erſtes Heft.

Seite

I. Der autographiſche oder Copir-Telegraph von Caſelli. Mit Abbildungen auf Tab. I. 1

II. Bergeron's pneumatiſches Eiſenbahnſyſtem. 13

III. Einige Notizen von der Stettiner Maſchinen-Ausſtellung; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. I. . 16

Zweiräderige Locomobile von C. Hambruch, Vollbaum und Comp. in Elbing. — Transportable Dampfmaſchine von Luther und Peters in Wolfenbüttel. — Straßenlocomotive von Schwartzkopff in Berlin.

IV. Coniſche rotirende Schieber mit ausgeglichenem Dampfdrucke; von J. Brechbiel in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. I. 20

V. Schmiervorrichtungen, insbeſondere für Dampfmaſchinen- und Locomotiven-Cylinder; von Schäffer und Budenberg, Maſchinen- und Dampfkeſſel-Armaturen-Fabrikanten zu Buckau bei Magdeburg. Mit Abbildungen auf Tab. I. 22

VI. Werkzeug zum Ausbauchen der Siederöhren bei ihrer Befeſtigung in die Rohrwände der Keſſel, von J. B. Deſaeger zu Antwerpen. Mit Abbildungen auf Tab I. 23

VII. Die neueſten engliſchen Dampfpflüge. Mit Abbildungen auf Tab. I. . 25

VIII. Centrifugalpumpe mit ſchraubenförmigen Schaufeln, von L. Coignard in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. I. 27

IX. Schiffspumpen mit Kolben ohne Reibung, von Franz Durand in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 31

X. Baker's durch Aufrollen von Metallplatten hergeſtellte Geſchützrohre. Mit Abbildungen auf Tab. I. 34

XI. Hale's Vorſchlag zu ſpiraler Ausbohrung der Geſchützrohre. Mit Abbildungen auf Tab. I. 35

XII. Zur raſchen Kaliberbeſtimmung von Geſchützen. 35

XIII. Ueber die Anwendung des elektriſchen Lichtes (der Geißler'ſchen Röhren) zur Beleuchtung unter Waſſer; von Paul Gervais. 36

47231 6

Digitized by Google

Seite

XIV. Zur Spectralanalyse des elektrischen Lichtes; von Prof. Dr. A. v. Waltenhofen. 38

XV. Neues Verfahren zum Ueberziehen der Metalle mit einer fest anhaftenden und glänzenden Schicht anderer Metalle; von Fr. Weil in Paris. . 40

XVI. Cementirung des Stabeisens durch Roheisen bei einer unter dem Schmelzpunkte des letzteren liegenden Temperatur; von L. Cailletet. . . 55

XVII. Ueber die Wirkung der Chromsäure auf das Anilin; von G. Delvaux. 57

XVIII. Ueber die Zersetzung der schweren Mineralöle aus Braunkohlen, Torf, bituminösen Schiefern, Petroleum ꝛc. zur Erzeugung leichterer (wasserstoffreicherer) Beleuchtungsöle; von Dr. H. Vohl in Cöln. 58

Miscellen.

Secundäre Eisenbahnen. S. 76. Ueber Asphaltpflasterung. 76. Schornsteine aus Thonröhren. 78. Ueber die gegenwärtige Ausdehnung der Fabrication von künstlichem Portland-Cement in Deutschland; von Dr. Grüneberg. 78. Ueber das Härten von Gußeisen mit säurehaltigem Wasser. 79. Verzierung von Stahlgegenständen. 79. Dode's Platinspiegel. 79. Ueber die Lichtempfindlichkeit der Wolframsäure; von P. E. Liesegang. 80. Photographische Caricaturen. 80. Verbrennung von Sauerstoffgas in einer Wasserstoffatmosphäre. 80. Die Entdecker des Anilins und der Anilinfarben. 81. Anilinorange; von Dr. Emil Jacobsen. 82. Ueber Dr. Wiederhold's Lederöl. 82. Reinigung des Knochenfettes, nach Dr. Dullo. 83. Neue Quelle des Theeins. 84. Eine Grammatik der Ornamente. 84.

Zweites Heft.

Seite

XIX. Ueber thermoelektrische Pyrometrie; von C. Schinz. Mit Abbildungen auf Tab. II. 85

Thermoelektrisches Pyrometer zur Bestimmung der Temperatur der Ofenwand-Flächen.

XX. Einige Notizen von der Stettiner Maschinen-Ausstellung; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin. (Schluß.) Mit Abbildungen auf Tab. III. 116

Maschine zur Stärkefabrication von W. Jolitz in Frankfurt a. O. — Steinbrechmaschine von L. Schwartzkopff in Berlin. — Straßenlocomotive der Borsig'schen Maschinenfabrik in Berlin.

XXI. Klein's Schmierapparat für Maschinen. Mit einer Abbildung. . 119

XXII. Ueber das Verhältniß, welches beim Schießen und Werfen mit gezogenem Geschütze, wenn dieselbe Schuß- oder Wurfdistanz mit verschiedenen Ladungen erreicht werden soll, zwischen den Pulverladungsgewichten und den zugehörigen Geschoßderivationsbeträgen besteht. 120

XXIII. Einige Hülfsmittel bei Fernrohr-Beobachtungen; von C. A. Grüel in Berlin. 123

XXIV. Ueber elektrische Uhren, von J. Heilmann. Mit Abbild. auf Tab. III. 125

XXV. Grant's Magnesiumlampe. 128

Digitized by Google

Seite

XXVI. Ueber eine neue Art fixen, constanten und weißen Lichtes; von Carlevaris. 129

XXVII. Versuche über die sogenannte Kohlung des Leuchtgases durch Imprägniren desselben mit den Dämpfen flüchtiger Kohlenwasserstoffe; ausgeführt von Dr. Letheby, Gaschemiker der City von London. . . . 130

XXVIII. Die fractionirte Destillation bei constantem Niveau behufs der Trennung der in den Erd- und Theerölen enthaltenen Kohlenwasserstoffe zur Erzielung einer größeren Brennöl-Ausbeute; von Dr. H. Vohl in Cöln. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 133

XXIX. Neuer Ofen zum Wiederbeleben der Knochenkohle von J. Fr. Brinjes in London, nebst einem Rückblick auf die früheren Erfindungen zu diesem Zweck. Mit Abbildungen auf Tab. III. 140

XXX. Ueber mechanisches Puddeln; von Dr. Ad. Gurlt, Berg- und Hüttening enieur. 142

XXXI. Neues Verfahren beim Kupolofenbetriebe, von Gebrüder Woodward in Manchester. 149

XXXII. Die Fabrication von verzinkten (galvanisirten) Eisenwaaren in England; von Dr. Lunge. 150

XXXIII. Ueber die leicht schmelzbaren Cadmiumlegirungen; von Carl Ritter v. Hauer. 154

XXXIV. Ueber eine zweckmäßige Methode der Sauerstoffdarstellung; von Th. Fleitmann. 157

XXXV. Ueber die destillirten festen Fettsäuren im Vergleich mit den durch Verseifung der Fette mittelst Kalk gewonnenen; von L. Dansk werth. . 159

XXXVI. Ueber die Darstellung der Seifen und der zur Kerzenfabrication geeigneten Fettsäuren; von H. Mège-Mouriès. 160

XXXVII. Untersuchung des condensirten Rübensaftdampfes (Brüdenwassers) der Dünnsaftapparate, von Dr. C. Stammer. 163

Miscellen.

Dampfschiffe mit zwei Schrauben. S. 164. Die Getreideschälmaschine von Henckel und Seck in München. 165. Die Einschiffung des transatlantischen Telegraphen-Kabels. 166. Preise der atlantischen Telegraphencompagnie für Depeschen von Europa nach Amerika. 167. Ueber das Nobel'sche Sprengöl. 167. Sprengversuche in Harzer Gruben mit dem Nobel'schen Sprengöl. 168. Tresca, über das Ausfließen fester Körper unter Druck durch enge Oeffnungen. 169. Zur Theorie der Extraction des Goldes aus Erzen und Hüttenproducten mittelst unterschwefligsauren Salzen. 169. Gatellier's Glasiren der Röhren und Muffeln zur Zinkdestillation. 169. Das Glasiren der Dachziegel. 170. Ersatzmittel für gelbes Glas für Photographen. 171. Verfahren zur Darstellung von Fluorsilicium in großem Maaßstabe. 171. Eine Verbesserung im Gerbereiwesen. 171. Putzjute zum Reinigen von Maschinen. 172. Mittel zum Schutze von Insectensammlungen gegen die Zerstörung durch andere Insecten. 172.

Drittes Heft.

Seite

XXXVIII. Ueber die künstlichen Metallconstructionen der Geschützrohre. Mit Abbild. auf Tab. IV. 173

Professor Treadwell's Methode der Umreifung für Umpanzerungen der Geschützrohre.

Digitized by Google

Seite

XXXIX. Ueber ein Anemometer mit elektromagnetischem Zählwerke für Ventilationszwecke; von General Morin. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 200

XL. Versuche mit der elektromotorischen Maschine des Grafen de Molin; Bericht von Tresca. 204

XLI. Brockmann's Werkzeug zum Ausziehen von Siederöhren. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 207

XLII. Mechanismus für Hobelmaschinen zum Heben des Meißels während des Rückganges der Maschine; von J. May. Mit Abbild. auf Tab. IV. 208

XLIII. Verbesserter Krahn zur Benutzung bei der Straßenbesprengung und bei Bränden; von Richard Chrimes in Rotherham. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 210

XLIV. Duncan's Muffeverbindung für Rohrleitungen. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 211

XLV. Maschine zum Sortiren und Reinigen der Körnerfrüchte und der Sämereien von A. E. Privé, Mechaniker zu Etrechy. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 213

XLVI. Neuer Ofen zum Wiederbeleben der Knochenkohle von J. Fr. Brinjes, nebst einem Rückblick auf die früheren Erfindungen zu diesem Zweck. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 215

XLVII. Verfahren zur Eisfabrication, von A. E. Kirk in Bathgate. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 220

XLVIII. Ueber die neue Methode der Bleiweißfabrication von Ozouf zu Saint-Denis (Seine-Depart.); Bericht von Barreswil. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 220

XLIX. Ueber Elektro-Metall-Analyse; von C. Luckow in Deutz . . . 231

L. Neues Verfahren zur unmittelbaren Erzeugung von Gußstahl mit Gasen; von Aristide Bérard. 236

LI. Verfahren zur Darstellung von Chromsäure und Chromsäuresalzen, von Fr. O. Ward. 239

LII. Untersuchungen über die pflanzliche Natur der Hefe; von Hoffmann in Gießen. 241

LIII. Ueber Hopfenpflanzungen in reihenweisen Spalieren mittelst starker Stangen in Verbindung mit Ketten und Eisendraht; von C. H. Schattenmann. 243

Miscellen.

Gußstahl-Dampfkessel. S. 245. Nutzleistung einer Dampfstrahlpumpe zum Heben der Grubenwässer. 246. Petroleum als Heizmaterial für Schiffsdampfkessel. 246. Ueber die Temperatur der Fabrikschornsteine. 246. Buitton's rauchverzehrende künstliche Brennstoffe. 247. Verkitten von Eisen in Stein. 247. Tunner, über das Sortiren des Bessemermetalles und über Zuschläge beim Bessemern. 248. Roheisenanalysen von Sayner Hütte. 248. Chromoxyd als Schleif- und Polirmittel. 249. Chromoxydfarben für die Kattundruckerei. 249. Trennung von Kalium, Rubidium und Cäsium. 249. Ueber die Anwendung des Bauxits zur industriellen Darstellung der Thonerde und ihrer Verbindungen; von H. Sainte-Claire Deville. 250. Zu Dr. Vogel's Silberprobe. 250. Prüfung des käuflichen Goldsalzes und Goldchlorids auf seine Reinheit. 251. Ueber Bereitung von Jodkalium. 251. Weißes Fenster zur Erleuchtung des Dunkelzimmers der Photographen. 251. Verfahren, Holz plastisch zu machen. 251. Kartoffelprüfung. 252. Ueber ein Verfahren, den Runkelrübenspiritus als solchen zu erkennen und denselben von dem Fuselöl zu befreien; von Professor Dr. Artus.

Digitized by Google

Viertes Heft.

Seite

LIV. Dampfmaschine nach einem neuen System, ohne Zwischenglieder zwischen dem Kolben und der Treibwelle; von Juhel. Mit Abbild. auf Tab. V. 253

LV. Ueber das Princip, die Construction und die Wirksamkeit des Field'schen Dampfkessels; von Fr. Wise, Civilingenieur. Mit Abbildungen auf Tab. V. 258

LVI. Verbesserter Dampfkessel von J. G. Marshall in Leeds. Mit Abbildungen auf Tab. V. 266

LVI. A. Nagel's Wasser-Saugapparat zum Entleeren von Baugruben; Mittheilung des Hrn. Kämp in Hamburg. Mit Abbild. auf Tab. V. . 267

LVII. Die Pumpen von Coignard und Comp. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 273

LVIII. Snider's Hinterladungsgeschütz-Verschluß. Mit Abbild. auf Tab. V. 276

LIX. Ferguson's Rücklaufshemmung von Rahmenlaffett n. 277

LX. Die Trinks'sche Filterpresse. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . . 278

LXI. Zwei Untersuchungen über die Auspressung des Scheideschlammes in den neueren Filterpressen; von Dr. C. Stammer. 282

LXII. Der Fryer'sche Austrockenapparat für Zuckerrohrsaft. Mit einer Abbildung. 286

LXIII. Galibert's Respirationsapparat. Mit Abbildungen auf Tab. V. . 290

LXIV. Ueber die Unzulässigkeit der Anwendung von Metallfarben zum Färben der Stearin-, Wachs-, Paraffin- und Wallrath-Lichter; von Dr. H. Bohl in Cöln. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 291

LXV. Untersuchung der Verbrennungsproducte des Salpeterpapiers; von Dr. H. Bohl in Cöln. 295

LXVI. Ueber Elektro-Metall-Analyse; von C. Luckow in Deutz. (Fortsetzung.) 296

Die Fällung und Bestimmung des Kupfers als Metall und seine Trennung vom Zink, Nickel, Kobalt, Eisen und Mangan mittelst des galvanischen Stromes.

LXVII. Die Fabrication des Eisenmangans und des Kupfermangans nach Dr. O. E. Prieger in Bonn. 303

LXVIII. Neues Verfahren zum Eisen- und Stahlpuddeln, von Schneider und Comp. zu Creusot. 306

LXIX. Neues Verfahren zur Gußstahlfabrication von J. E. Martin. . . 310

LXX. Das abgeänderte Pattinson'sche Verfahren zur Entsilberung des Werkbleies auf der Blei- und Silberhütte zu Holzappel. 311

LXXI. Volumetrische Bestimmung des Zinks in Erzen; von Galletti. . 314

LXXII. Untersuchungen über den schwarzen Phosphor; von Dr. Blondlot. . 316

LXXIII. Darstellung des arsenikſauren und des zinnsauren Natrons nach Higgin in Manchester. 318

LXXIV. Ueber die Einwirkung der salpetrigen Säure auf Anilin und Anilinfarben (Darstellung eines neuen gelben Farbstoffs, des Zinalins, aus dem Rosanilin); von Dr. Max Vogel. 320

Digitized by Google

Miscellen.

Ueber rauchverzehrende Dampfkessel-Feuerungen. S. 325. Ueber die Ursachen und die Natur des Bruches schmiedeeiserner Wellen, von W. Wedding. 326. Becquerel's Darstellung reinen Eisens zu Elektromagneten. 326. Legirung für Zapfenlager von Th. Dunlevie in Dublin und John Jones in Liverpool. 326. Darstellung des krystallisirten Goldchlorids. 327. Ueber die Anwendung von Zink statt Natrium bei der Aluminiumerzeugung nach Basset. 327. Zur Kenntniß des Indiums, von Dr. Cl. Winkler. 327. Ueber das Vorkommen von Thallium und Indium in einigen Erzen und Hüttenproducten des Harzes; von Dr. A. Streng, Professor an der königlichen Bergakademie zu Clausthal. 329. Die Production mineralischer Oele aus Braunkohlentheer in der Provinz Sachsen. 329. Die Krankheit der Seidenraupen in Frankreich. 330. Ueber die Ursachen der Seidenwürmerkrankheit. 332.

Fünftes Heft.

Seite

LXXV. Elektromagnetische Kraftmaschine von Bourbouze, Mechaniker der Universität zu Paris. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 333

LXXVI. Die Expansions-Steuerung von A. Olivier, Mechaniker in Bordeaux. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 336

LXXVII. Versuche mit den Speisepumpen für Dampfkessel von Potez und Thibaut; Bericht von Tresca. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . 339

LXXVIII. Apparat zur Abgabe von Depeschen verschiedener Stationen an Eisenbahn-Postzüge, ohne daß diese angehalten werden; von Barailhon-Lafilolie zu Larochechalais. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . . 342

LXXIX. Läufer mit eingesetzten Quetschwalzen für Mahlmühlen von Lefèvre sen., Mühlenbesitzer zu Silly bei Marle. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 344

LXXX. Ueber die Maschine zum Pulverisiren von Merckelbagh in Paris; Bericht von Dumery. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . . 346

LXXXI. Ergebniß der neuerdings zu St. Petersburg angestellten Vergleichs-Schießversuche mit Hinterladungsgeschütz-Verschlüssen von Krupp, Kreiner und Broadwell. 351

LXXXII. Schußprobe eines nach Parson's Vorschlag mit stahlartigem Eisen gefütterten gußeisernen Kanonenrohres. 353

LXXXIII. Die Ames-Kanone. 354

LXXXIV. Comprimirte Patronen. 355

LXXXV. Locomobiler Apparat zum Imprägniren des Holzes nach Boucherie's Methode; von A. F. Fragneau, Mechaniker in Bordeaux. Mit einer Abbild. auf Tab. VI. 360

LXXXVI. Vacuum-Apparat zum Kochen der Wäsche mit Lauge, Seifelösung ꝛc. behufs ihrer Reinigung; von Berjot jun. in Caen. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 362

LXXXVII. Apparat zur Destillation bituminöser Kohlen, von James Young in Bucklersbury. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 364

LXXXVIII. Ueber einen Ventilations-Zimmerofen; von J. Graff, Baurath in Augsburg. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 367

LXXXIX. Ueber Mörtel des Alterthums; von Dr. William Wallace. . 372

Digitized by Google

Seite

XC. Chemische Untersuchungen über die hydraulischen Cemente; von E. Fremy. (Erste Mittheilung.) 376

XCI. Beiträge zur Chemie der Thone; von Dr. Erwin v. Sommaruga. . 383

XCII. Ueber die Gegenwart des Siliciums in zwei verschiedenen Zuständen im Roheisen und deren Einfluß auf die Stahlerzeugung nach Bessemer's Verfahren; von Dr. Phipson. 388

XCIII. Ueber die Darstellung verglaster (eingebrannter) Photographieen; von Maréchal und Tessié du Motay. 390

XCIV. Verfahren, gelb oder schwarz angelaufene Münzen, Medaillen, wie auch sonstige Silbergeräthschaften augenblicklich wieder zu reinigen; von Münzwardein Rößler. 393

XCV. Einfaches Verfahren, Gegenstände aus Kupfer, Messing, Neusilber und deren Legirungen, deßgleichen schadhafte Stellen von versilberten Gegenständen schnell und ohne Mitanwendung einer Volta'schen Batterie zu versilbern; von Münzwardein Rößler. 394

XCVI. Beiträge zur Kenntniß der Anilinfarbstoffe; von Prof. G. Städeler in Zürich. 395

XCVII. Verfahren zur Darstellung von Anilinviolett; von W. H. Perkin in London. 405

Miscellen.

Wolltrockenmaschine; von J. D. Fischer. S. 406. Die Erscheinungen der Endosmose und Exosmose als Erkennungsmittel schlagender Wetter. 407. C. Stölzel's Sicherheitslaterne zum Gebrauche in Lagerungsräumen und Fabriken für leicht entzündliche Stoffe. 407. Ueber die vermeintliche Ungesundheit gußeiserner Zimmeröfen; von Regnault und Chevreul. 408. Reinigung des Graphits. 408. Ueber die rationellste Darstellungsweise der Superoxyde. 409. Ueber eine neue grüne Farbe aus manganjaurem Baryt. 409. Ueber das Phenylbraun. 410. Erkennungsmittel für Anilin, nach Fr. Field. 410. Probe auf salzsaures Cinchonin. 411. Ueber Darstellung von Toilettenseife. 411. Bestandtheile des Diamantkittes. 411.

Sechstes Heft.

Seite

XCVIII. Belou's Heißluftmaschine und die damit von Tresca in Paris angestellten Versuche; von Conrector G. Delabar. Mit Abbild. auf Tab. VII. 413

XCIX. Die Ammoniakgas-Maschine von L. Delaporte, Civilingenieur in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. VII. 423

C. Ueber locomobile Dampfmaschinen und besonders über deren Kessel; von Prof. Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 425

CI. Ueber die Anwendung des Condensationswassers zur Kesselspeisung auf Seedampfern, und über Kesselreinigung mittelst Salzsäure. 430

CII. Eisenbahn über den Mont Cenis. — Ueber die Versuche, welche mit Locomotiven nach Fell's System auf einer Probestrecke der Mont-Cenis-Eisenbahn angestellt wurden; der englischen Regierung erstatteter Bericht von Ingenieur-Hauptmann Tyler. 432

Digitized by Google

Seite

CIII. Ruthven's scharfwirkende Steuerruder. Mit Abbild. auf Tab. VII. . 448

CIV. Oldridge's Vorrichtung zur sicheren Handhabung der Steuerruder von Schiffen. Mit einer Abbildung auf Tab. VII. 449

CV. Snider's Methode, glatten Kanonenrohren von Bronze oder Gußeisen durch eingesetzte Hohlcylinder eine erhöhte Brauchbarkeit zu geben. Mit einer Abbildung auf Tab. VII. 450

CVI. Ueber die Verbleiung der gezogenen Kanonenrohre. 451

CVII. Cartuschbeutel, welche frei von Nachglimmen nach dem Schusse sind; Vorschlag des Oberapothekers Gras zu Toulon. 454

CVIII. Gale's die Explosionsgefahr beseitigender Zusatz zum Schießpulver. . 456

CIX. Der Kuppelmuff von Deheffele. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . 458

CX. Amerikanische Knopfloch-Nähmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 461

CXI. Die Anlagekosten der Flachs- und Wergspinnereien; von Prof. C. H. Schmidt in Stuttgart. 464

CXII. Wandlager für leichte Transmissionswellen. Mit Abbild. auf Tab. VII. 468

CXIII. Ueber einen Morse'schen Schreibapparat mit schwarzer Schrift, von Hermann. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 469

CXIV. Neue photographisch-chemische Untersuchungen, die Lichtempfindlichkeit des Jodsilbers betreffend; von Dr. Hermann Vogel. 471

CXV. Verbesserungen im Amalgamiren des Goldes, von Crookes in London. 476

CXVI. Versuche mit Nobel's Sprengöl beim Oberharzer Bergbau. . . 478

CXVII. Ueber die Ergebnisse der in den Gruben von Altenberg bei Aachen mit dem Nitroglycerin (Sprengöl) angestellten Sprengversuche; von A. Nobel. 483

CXVIII. Verfahren zum Härten des Gypsgusses, von Herm. Knaur und Prof. W. Knop zu Leipzig. 486

Miscellen.

Erlaß des königl. preußischen Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten — betreffend die Unzulässigkeit der Anträge auf Erhöhung der ursprünglich concessionirten Dampfspannung in einem Dampfkessel. S. 489. Ueber Stahlfabrication nach Bessemer. 490. Ueber die Nachweisung von Spuren von Chrom in Eisen und Eisenerzen; von A. Tereil. 491. Ueber die Nachweisung von Sublimat im Calomel; von H. Bonnewyn. 492. Wasserglas zum Schutze von hölzernen Dachconstructionen. 492. Glycerin zum Reinhalten von Schießwaffen; von Dr. C. Thiel in Darmstadt. 493. Französischer Toiletteessig. 493. Das in Wien angewandte Brausystem im Vergleich mit dem bayerischen. 493. Vergleichsweise Wichtigkeit der bedeutendsten bekannten Steinkohlenbecken. 494. Neue reiche Lagerstätten von phosphorsaurem Kalk in Estremadura (Spanien). 495. Ueber eine Ablagerung von Fledermaus-Guano; von E. Hardy. 496.

Digitized by Google

I.

Der autographiſche oder Copir-Telegraph von Caſelli.

Nach den Annales télégraphiques, 1863, t. VI p. 209 und dem Exposé des applications de l'électricité par M. du Moncel, t. V p. 334.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der unter dem Namen „Pantelegraph" im J. 1855 patentirte Copir-Telegraph von Caſelli war in ſeiner urſprünglichen Einrichtung als ein für Collegien-Zwecke geeigneter Schulapparat zu bezeichnen [1], und hätte kaum je irgend welcher Beachtung in der Praxis ſich erfreuen können, wäre er nicht in den letzten Jahren vollſtändig umgewandelt worden. Seit dem Monate Auguſt 1862 ſoll der neue Copirtelegraph auf den Linien Paris-Amiens und Paris-Lyon verſuchsweiſe in Thätigkeit ſeyn; dem Vernehmen nach ſoll derſelbe in der letzten Zeit auf der Linie Paris-Lyon neben den ſchon beſtehenden Telegraphen für den öffentlichen Verkehr angewendet werden.

Gegenwärtig beſteht der Apparat von Caſelli aus zwei verſchiedenen Haupttheilen, nämlich: 1) aus dem eigentlichen Telegraphen (Fig. 1 und 2), welcher an jeder Station einen Zeichengeber (Transmetteur) und einen Zeichenempfänger (Récepteur) enthält; 2) aus einem regulirenden Pendel (chronomètre régulateur), das den Zweck hat auf ſichere und leichte Weiſe den ſynchroniſtiſchen Gang der Apparate der beiden correſpondirenden Stationen zu regeln (ſ. Fig. 3 und 4).

Beſchreibung des Telegraphen-Apparates. — Dieſer Apparat beſteht der Hauptſache nach aus einem ſehr ſchweren Pendel (8 Kilogramme wiegend) von 2 Meter idealer Länge, welches abwechſelnd mittelſt zweier Arme B, B' (Fig. 2 und 5) auf zwei ſchwingende und unter ſich gleich eingerichtete Syſteme M, M', von denen das eine M den Transmetteur, und das andere M' den Récepteur bildet, einwirkt. Ein Läutewerk S wird zum Anrufen beim Beginn des Telegraphirens ꝛc. benutzt.

---

[1] Man ſ. Allgem. Encyklopädie der Phyſik, Bd. XX S. 1009 ff.

Digitized by Google

Aus dieser Einrichtung sieht man, daß es das Pendel selbst ist, welches den mechanischen Motor dieser Apparate bildet, und um sowohl von seiner Seite eine genügende Kraft zu erlangen, als auch um es in einem kleinen Bogen schwingen zu lassen, eine nothwendige Bedingung für den Isochronismus seiner Bewegungen, hat man ihm jene Dimensionen und das beträchtliche Gewicht gegeben, wovon wir eben gesprochen haben. Jetzt ist es leicht zu verstehen, daß, damit zwei telegraphische Apparate dieser Natur synchronistischen Gang besitzen, es sich nur darum handelt, die Schwingungen der Pendel auf solche Weise zu regeln, daß sie genau mit einander correspondiren. Zu diesem Zwecke sind nämlich die Elektromagnete E, E' angebracht, auf welche der (unten anzugebende) Regulator einwirkt, und welche die, die Pendellinse ersetzende Eisenarmatur A einerseits festhalten und wodurch letzterer beim Ausschwingen ein kleiner Impuls beigebracht werden soll; vorläufig mag hierüber bloß erwähnt werden, daß das Pendel mittelst des Hebels I auf zwei Commutatoren F, F' einwirkt und bei C zwei Sperrhaken auslöst, welche abwechselnd den Strom nach der Spirale von E oder E' gelangen lassen, wenn das Pendel eine seiner äußersten Lagen annimmt; durch die beiden Anhaltschrauben c, c' an dem Hebel U werden seine Schwingungen begrenzt.

Der Transmetteur M und der Récepteur M' haben unter sich ganz gleiche Einrichtung, nur unterscheiden sie sich bezüglich der Größe ihrer schwingenden Bewegung, die bei dem Récepteur etwas kleiner als bei dem Transmetteur ist. Letzterer besteht in einem Rahmen M, M (Fig. 1 und 2), der durch das Metallstück K, J gehalten und an der horizontalen Achse G G angebracht ist; er endigt in dem Stabe L, durch welchen die Verbindung des schwingenden Systemes mit dem Arme B hergestellt wird; das an dem Stabe L angebrachte Gegengewicht H H hat das System M, M in die verticale Ruhelage zurückzuführen. An diesem Rahmen ist der unten beschriebene Mechanismus für den Zeichenstift — einer stählernen oder Platinspitze — angebracht, unterhalb welchem der Cylinder N sich befindet, der an dem Transmetteur mit metallisirtem (Silber-) Papier, das die Originalschrift, die Zeichnung ꝛc. enthält, an dem Récepteur mit chemisch präparirtem Papier (nach dem Verfahren von Pouget-Maisonneuve)[2] bekleidet ist, um die Copie des Telegrammes empfangen zu können. Da die Hauptspindel sowohl beim Hin- als auch beim Hergange einen Zeichenstift des Rahmens M, M bewegen

[2] Polytechn. Journal Bd. CXXXVIII S. 43.

Digitized by Google

kann, so ist sowohl der Zeichengeber als auch der Empfänger mit einem doppelten Schreibapparate, nämlich mit zwei Stiften j sowohl, als auch mit zwei Markircylindern N, N versehen, von welchen der eine Markirstift beim Hin-, der andere beim Hergange des Pendels arbeiten kann (s. Fig. 1).

Jeder der Markirstifte ist (s. Fig. 1 und 10) mit einer Schraube v in mittelbarer Weise verbunden, auf welche die Pendelbewegung durch einen Zwischenapparat übergetragen wird. Mit der Schraube v steht nämlich die an den Stab n, n sich stützende hohle Schraube i in unmittelbarer Verbindung; in dieselbe greift ein Stift, der bei j mit einem um die Spitze schwingenden und von dem beweglichen Arme r, r getragenen Läufer versehen ist, und dieser enthält nun den Markirstift. Da an dem Arme r, r auf diese Weise zwei Markirstifte angebracht sind, so gestattet jene Anordnung, daß, wenn das Pendel nach links schwingt der eine, und wenn es zurückschwingt der andere Stift mit dem Markircylinder in Berührung kommen kann, da dem Arme n, n, wie wir nachher sehen werden, dabei eine Schwingung um eine horizontale Achse beigebracht wird. Der Mechanismus, welcher diese Bewegungen dem eben genannten Systeme beibringt, ist bei o, f, t (Fig. 1) in der vorderen, in Fig. 7 und 8 in der Seitenansicht dargestellt; derselbe besteht aus einem Sperrad o mit 10 Zähnen, das auf der Achse der Doppelschraube ohne Ende v, v angebracht ist, und auf das eine mit Sperrhaken versehene Gabel f einwirkt. Der Stab t trägt eine Art Anker, welchem beim Hin- und Herschwingen des Systemes K um die Achse G durch die Schrauben d, d abwechselnd ein Impuls beigebracht wird, der dasselbe ebenfalls in Schwingungen versetzt, und wodurch die Sperrkegel das Rad o und mit diesem die Schraube v, v schrittweise in longitudinale Bewegung versetzen. Die oscillirende Bewegung des Stabes r, r, an welchem die beiden Markirstifte mittelst ihrer Läufer sich befinden, wird dadurch bewerkstelligt, daß beim Schwingen des gabelartigen Hebels f bald die Schraube l auf einen Arm des Hebels u x, bald die Schraube l' auf den Arm u' einwirkt; diese Hebel stehen mit dem Stabe r r in Verbindung, und es wird daher dieser bald gegen die eine, bald gegen die andere Seite geneigt. Da aber durch die an den Hebelenden x angebrachte Kautschukfeder der Zeichenstift mit seinem Läufer gegen den Copircylinder gedrückt wird, so wird also durch Einwirkung der Gabel f jedesmal einer dieser Copirstifte von seinem Cylinder abgehoben, wenn dieselbe die Richtung ihrer Schwingung wechselt; schwingt also das Hauptpendel von links nach rechts, so neigt sich das oscillirende System M, L gegen die linke Seite, und der Markirstift des rechten Theiles des Apparates kommt zur Thätig-

Digitized by Google

keit, während der des linken Theiles abgehoben wird; schwingt das Pendel sodann wieder zurück, so markirt der Stift des linken Theiles des Apparates, und der andere Markirstift bleibt dabei abgehoben. In jeder der äußersten Lagen des Pendels aber liegt zwar einer der Stifte auf dem zugehörigen Markircylinder, es darf jedoch hierbei keine elektrolytische Wirkung zu Stande kommen.

Mit den vorstehenden Erörterungen ist nunmehr die Wirkungsweise des Telegraphenapparates für sich klar; es ist selbstverständlich, daß dieselbe Einrichtung, wie sie von einem Theile des Schreibapparates am Transmetteur erläutert wurde, auch für den anderen Theil des letzteren besteht, und daß in gleicher Weise, wie der Transmetteur (Fig. 2) auch der Récepteur (Fig. 5) ausgestattet ist, wurde schon oben erwähnt. Die eine der Treibstangen B oder B′ bleibt mit dem Pendel in Verbindung, während es auf das eine schwingende System einwirken soll, wogegen die andere Treibstange dabei außer Verbindung mit dem Pendel gesetzt wird. Bei unserer vorliegenden Besprechung haben wir angenommen, daß Fig. 2 die gebende Station, Fig. 5 die empfangende vorstellen soll; bei jener wirkt also das Hauptpendel mittelst der Treibstange B auf das schwingende System des Transmetteur, bei dieser wirkt dasselbe mittelst der Treibstange B′ auf den Récepteur. Es wurde oben erwähnt, daß bei jeder Ausschwingung des Hauptpendels nach der linken oder rechten Seite eines Schwingungsbogens einer der an dem Hebel f angebrachten Sperrkegel das an der Achse der Schrauben v, v befindliche Sperrrad um eine Zahnweite vorwärts schiebt; hierdurch wird also die den Schreibstift haltende Schraube v bei jeder einfachen Schwingung um einen Bruchtheil eines Millimeters vorwärts rücken, wodurch dem Stifte wieder neue freie Stellen auf der Papierfläche N dargeboten werden. In Folge der elektrolytischen Wirkungen beschreibt daher der Markirstift auf dem Copircylinder der Empfangsstation eine Reihe von Linien, welche um einen Bruchtheil eines Millimeters von einander entfernt sind, und wodurch eine continuirliche Linienreihe von jedem Schreibstifte erzeugt würde, die ein Papierblatt von 10 Centimeter Breite und 12 Centimeter Höhe bedecken, wenn der Strom während der Fortbewegung des Stiftes andauernd und nicht unterbrochen wirken würde. Da aber die elektrolytischen Wirkungen auf der Empfangsstation nur dann zu Stande kommen, wenn — während das Pendel sich bewegt — der Schreibstift an der gebenden Station über die auf dem metallisirten Papier mit Tinte eingezeichneten Originalzüge weggeht, so werden die elektrolytischen Marken auf dem Copircylinder das Original in gefärbten Zügen auf weißem

Digitized by Google

Papier darstellen (s. Fig. 11 *). Weiter muß erwähnt werden, daß die an dem Récepteur dargestellte Copie das Original — mag dieses in einer Schrift oder in einer Zeichnung ꝛc. bestehen — wieder gibt, daß jedoch die Copie nicht der Größe nach dem Originale gleich, sondern diesem ähnlich und verkleinert erscheint. Da nämlich die Versuche herausgestellt haben, daß die Schrift noch deutlich wird, wenn die Striche um mindestens 0,3 Millimeter von einander entfernt sind, so benutzt man für den Récepteur einen kleineren Schwingungsbogen des Pendels; ferner hat das die Schrauben v,v drehende Sperrrad hier eine größere Zähnezahl als bei dem Transmetteur, und man kann so nicht allein die Zeit des Niederschreibens der Depesche etwas verkürzen, sondern auch, da die elektrolytische Wirkung auf kleinere Intervalle beschränkt wird, mit schwächeren Strömen arbeiten oder bei derselben Stromstärke die Zeichen deutlicher darstellen lassen, als unter anderen Umständen. Die Anordnung der Markirspitzen wird durch die in Fig. 9 hierfür bei j gegebene Darstellung deutlich; derselbe besteht nämlich — an dem Transmetteur sowie an dem Récepteur — aus einem einfachen und feinen Eisen- oder Platindraht, der durch einen Metallschnabel geht, welch' letzterer von zwei federnden Lamellen gebildet wird.

Da der Copirtelegraph keine hörbaren Zeichen liefert, und da außerdem jedes Mittel, um eine Correctur oder Controle der Depesche anzeigen zu können, hier fehlt, so erscheint es als unerläßlich, den Apparat an jeder der Stationen mit einem Wecker zu versehen, vermittelst welchem der Anruf ꝛc. gegeben werden kann. Der von Caselli bei seinem Telegraphen benutzte Wecker ist bei S (Fig. 2) im Durchschnitt, in Fig. 6 aber in der Seitenansicht dargestellt; der Ankerhebel wirkt mit Stromunterbrechung, die Contactschraube z ist mit dem Commutator F (beziehungsweise F') so verbunden, daß, wenn der Commutator so gedreht wird, daß das Contactstück m mit der Lamelle n in leitende Verbindung tritt, der Telegraphirstrom durch die Spiralen der Wecker-Elektromagnete gehen muß. Mittelst eines von Caselli angegebenen Schema's kann man sich durch die telegraphirten Glockenzeichen in passender Weise verständigen.

Das regulirende Uhrpendel (Chronomètre régulateur). — Zunächst ist jetzt zu zeigen, wie die beiden Hauptpendel der telegraphischen Apparate der correspondirenden Stationen in genau gleichen Gang ver-

---

* Hier bedeutet O das Original, C die von letzterem an der Empfangsstation erhaltene Copie.

Digitized by Google

setzt werden. Zu dem Ende befindet sich nämlich an jeder Station eine nach Art eines Regulators eingerichtete genaue Pendeluhr (Fig. 3 und Fig. 4). Das Pendel R" dieses Regulators hat bei b einen kleinen Metallansatz, mit welchem es bei seiner Schwingung nach der rechten Seite gegen die an den Hebel a angebrachte Schraube e wirken, und diesen, da nämlich der Hebel a um die in dem Lager c befindliche Achse drehbar ist, gegen die Feder r drücken kann, welch' letztere mittelst der Schraube v gehörig regulirt wird. In Folge dieser Einwirkung wird der Hebel a von dem Contacte d, der mit dem positiven Pole 2 der Telegraphirbatterie A verbunden ist, getrennt, und der Strom von A, der bei einer gewissen Lage des Pendels A (Fig. 2) hier eintreten könnte, um von da aus durch den Hebel a (Fig. 3) nach c und zur Spirale einer der Elektromagnete E oder E' zu gelangen, wird hierdurch unterbrochen. Ist aber einer dieser Elektromagnete in Thätigkeit, so wird das Hauptpendel A (Fig. 2) und A' (Fig. 5) in einer seiner äußersten Lagen, wie bereits erwähnt, festgehalten; wenn daher die beiden Regulatoren R" und R' genau synchronistischen Gang besitzen, so müssen die Hauptpendel A und A' genau in demselben Momente wieder ihre Schwingungen von Neuem bezeichnen, und da ihre Schwingungsbogen klein sind, so werden sie also auch übereinstimmenden Gang beständig beibehalten. Das Reguliren der Pendel R" und R' (Fig. 3 und 4) an beiden Stationen geschieht mittelst der Schrauben v, v'. Da nämlich jedes dieser Pendel nach einer Doppelschwingung die genannte Function verrichten muß, so wird es jedesmal, wenn es von seiner äußersten Lage auf der rechten Seite nach der linken zurückschwingt, einen Impuls durch Einwirkung der Feder r erfahren, wodurch also seine Bewegung in beiden Schwingungsbogen nicht dieselbe verbleibt: dieser Umstand soll nun gestatten, den Gang eines jeden dieser beiden Pendel so empfindlich zu reguliren, daß derselbe für beide bis auf ein Tausendstel einer Secunde übereinstimmt. — Als Kennzeichen für den synchronistischen Gang beider Regulatoren und der Apparate beider Stationen wird folgende Anordnung benutzt: Auf dem versilberten Papier, das die Originaldepesche aufzunehmen hat, befinden sich drei mit Tinte gezogene Parallellinien a d, b e und c f (Fig. 12), von denen a d als fixe Marke für die Ruhelage des Markirstiftes dient, die Linien b e und c f aber die Depesche begrenzen; werden nun nach geschehenem Anrufe die beiden Telegraphen-Pendel in Gang gesetzt, so wird auf der Empfangsstation die Copie zum Vorschein kommen; dabei dürfen aber, wenn die Regulatoren gehörig rectificirt sind, die beiden Grenzlinien b e und c f nicht reproducirt werden. Sollte daher jene oder diese dennoch

Digitized by Google

an der Empfangsstation erscheinen, so hätte man hier durch Lüften oder Anziehen der Regulirungsschraube v' (Fig. 4) beziehungsweise den Gang des Regulators zu verzögern oder zu beschleunigen.

Thätigkeit der Apparate. — Ehe wir den Gang der Apparate erläutern, ist es nothwendig zu bemerken, daß Caselli bei seinem Telegraphen nicht bloß eine Telegraphirbatterie anwendet, sondern auch, daß nebst dieser noch zwei kleinere Hülfsbatterien von unter sich gleicher Stärke (?) beständig in der Linie eingeschaltet sind. Das allgemeine Schema für diese Anordnung ist in Fig. 13 dargestellt. Hierin bedeutet P die an der gebenden Station I. aufgestellte Telegraphirbatterie; J und J' sind die beiden Hülfs-, sog. Ausgleichungsbatterien, wie solche bei Gegensprechapparaten schon früher benutzt worden sind. A bedeutet den Zeichengeber, der mit dem Silberpapier, A' den Copirstift, der mit dem chemisch präparirten Papier in Verbindung steht. Die beiden Ausgleichungsbatterien J und J' sind durch die Leitung unmittelbar und so unter sich verbunden, daß sie ihre Stromeswirkungen gegenseitig aufheben sollen, vorausgesetzt, daß der Isolationszustand der Leitung auf der ganzen Linie von derselben Beschaffenheit ist. Da Letzteres nur sehr selten stattfindet, so schaltet Caselli an der Empfangsstation einen Widerstand R bei G ein, der durch einen Rheostaten (Fig. 13a) in veränderlicher Weise hergestellt werden kann, da dieser Rheostat, der auch eine Boussole enthält, kleinere und größere Widerstände, und letztere bis zu mehreren Tausenden von Kilomet., anzuwenden gestattet. Der Zweck dieser beiden Ausgleichungsbatterien soll nun darin bestehen, das chemisch präparirte Papier für die chemische Wirkung gleichsam so vorzubereiten, daß die elektrolytische Wirkung im Momente des Stromentstehens bei Station II. beginnen kann, und im Augenblicke der Unterbrechung des Stromes der Telegraphirbatterie die weiteren elektrolytischen Wirkungen sogleich zu beseitigen. Die vorliegende Anordnung (Fig. 13) zeigt nämlich, daß, wenn der Schreibstift A auf einem nicht leitenden Schriftzuge sich befindet, der Strom von P über B und C durch die Batterie I in die Leitung gelangen, und an der Empfangsstation II., nachdem derselbe die Batterie J passirt hat, bei E auf den Copirstift A' übergehen, zum Copircylinder und hierauf zur Erdplatte T' gelangen kann, um durch die Erde zur Erdleitung T nach Station I. und bei D zur Stromquelle P wieder zurückzukehren; in diesem Falle wird folglich der Récepteur eine blaue Marke empfangen, welche die Copie der Originalmarke bei A darstellt; solche Marken entstehen also, so lange der Stift A über einen nicht leitenden Zug des Originales weggeht, und wiederholen sich, wenn der Stift A von einer Stelle des Silberpapieres auf einen Schriftzug

Digitized by Google

übergeht. Geht aber der Stift A von einer Stelle der Schriftzüge auf das Silberpapier über, ſo wird der Telegraphirſtrom unterbrochen, denn es kann jetzt, vermöge des vorliegenden Stromſchema's, der Strom von P durch die kurze locale Leitung von B über C und A nach D zum negativen Pole zurückkehren, alſo keine telegraphiſche Wirkung hervorbringen. Während nun der Stift A über der Silberfläche ſich befindet, ſind die beiden Batterien J und J' in der Leitung eingeſchaltet, und obgleich ſich ihre Wirkungen gegenſeitig ausgleichen ſollen, ſo ſoll nach der angeſtrebten Abſicht dennoch eine ſolche Wirkung gegen die Copie ausgeübt werden, daß nunmehr jede weitere chemiſche Wirkung des letzten Telegraphirſtromes vernichtet wird. Zugleich ſoll aber auch durch dieſe beiden Batterien noch eine derartige elektrolytiſche Wirkung auf dem chemiſch präparirten Papier vorbereitet werden, daß dasſelbe momentan die chemiſchen Marken erſcheinen läßt, ſobald der Telegraphirſtrom von Neuem zur Wirkſamkeit kommt.

In Fig. 2, 3, 4 und 5 ſtellen nun A und A' die beiden Telegraphirbatterien vor, von denen A die Telegraphirbatterie der Station I., A' die für Station II. ſeyn ſoll; B und B' ſind die beiden ſog. Ausgleichungsbatterien, welche beſtändig in der Leitung ſich befinden (ſ. Fig. 13). — Was nun die Einwirkung des Regulators R" auf den Gang des Pendels A (beziehungsweiſe R' auf A') betrifft, ſo erkennen wir, daß der Strom der Batterie A, welcher bei 2 (Fig. 3) in die Apparate treten kann, von hier aus über d, a, c und 3 durch einen Draht des Kabels nach 3 (Fig. 2) gelangt, wenn auf dieſem Wege die Kette geſchloſſen wird. Vor Allem darf alſo der Regulator R" den Hebel a nicht von d entfernen, alſo auch nicht nahe an ſeiner größten Ausſchwingung nach der rechten Seite hin ſeyn; ferner muß das Pendel A ſich ſo weit nach links erhoben haben, damit der Hebel I auf den Commutator F einwirken kann; geſchieht dieſes, ſo wird die Contactſchraube m die Feder o mit dem Contactſtücke y in Verbindung bringen; von hier aus kann dann der Strom durch y und o zur Spirale von E gelangen, und aus dieſer wieder austretend, wird derſelbe (vermuthlich durch die Metalltheile des Apparates) nach der Erdplatte T gelangen, an der zweiten Station die gleiche Wirkung hervorbringen, und von hier aus durch die oberirdiſche Leitung zur Station I. zurückkehren, um durch den Wecker zur Schraube 1 (Fig. 2) zu kommen und endlich durch einen Draht des Kabels zur Schraube 1 (Fig. 3) und von da zur Batterie zurückzukehren. Dieſer Strom bleibt jetzt ſo lange hergeſtellt, bis der Regulator R" den Hebel a (Fig. 3) von d abhebt, und ſo lange verharrt alſo auch jedes der Telegraphenpendel in dieſer, ſeiner eigentlichen normalen Ruhelage auf

Digitized by Google

der linken Seite, wenn der Commutator F den Strom für E oder auf der rechten Seite, wenn der Commutator F' den Strom für E' hergestellt hat. Beim jedesmaligen Uebergange in eine dieser Ruhelagen wird daher der Gang des Pendels etwas beschleunigt, welche Verkürzung der Schwingungsdauer wieder durch die Dauer der Anziehung von A gegen E oder E' so weit modificirt wird, daß seine Schwingungsdauer etwas geringer ist, als die doppelte des Regulators. Daß die Telegraphirbatterie A (Fig. 3), so lange das Telegraphenpendel in einer seiner äußersten Lagen verharren muß, nicht zum Telegraphiren benutzt werden kann, versteht sich von selbst; das eigentliche Copiren findet nur statt, so lange das Pendel nicht in der Nähe der Elektromagnete E oder E' sich befindet.

Betrachten wir endlich den Apparat in seiner Thätigkeit, während also die beiden Telegraphenpendel sich in Bewegung befinden, und nehmen wieder an, daß von Stat. I. aus die Depesche nach Stat. II. gelangen soll. Fassen wir zuerst einen solchen Moment auf, in welchem der Markirstift bei R (Fig. 2), auf einem mit Tinte gezeichneten Zug sich befinde, und verfolgen jetzt den Stromlauf der arbeitenden Batterie A (Fig. 3), deren positiver Pol bei 2 und der negative bei 1 sich befinde. Der Strom gelangt jetzt von 2 (Fig. 3) aus durch einen Draht des Kabels nach 2 (Fig. 2) dem Kurbelarm Q, und geht von da aus — da die Communication bei R unterbrochen ist — nach p in die Schraube m, zum Contacte p' und nach m', um von hier aus in den Kabeldraht L ein-, bei L (Fig. 3) auszutreten, und durch die Hülfsbatterie B in die obere Leitung überzugehen, durch welche derselbe sodann in die Hülfsbatterie B' (Fig. 4) der Empfangsstation geht, und von da aus auf ähnlichem Wege wie vorher (Fig. 2) bei L (Fig. 5) in den Récepteur eintreten kann. Hier gelangt derselbe zunächst nach m'' und p'', geht nach m''' und p''', und gelangt nunmehr zu dem Copirstifte R'', von wo aus derselbe, das chemisch präparirte Papier passirend, auf den Markircylinder übergehen kann, um durch die Metalltheile des Apparates nach T zu gelangen. Bei der Schraube T geht der Strom in einen Kabeldraht über, welcher mit der Erdleitung T (Fig. 4) in Communication steht, und kann nun durch die Erde zur Station I. zurückkehren, wo er bei T (Fig. 3) in einen Kabeldraht übergehen und nach der Schraube T (Fig. 2) kommen kann; von hier gelangt der Strom durch die Metalltheile des Läutewerkes in den nach 1 geführten Draht, der, wie wir bereits gesehen haben, mittelst eines Kabeldrahtes mit der Schraube 1 (Fig. 3) in Verbindung steht, an welcher das negative Ende der Batterie A sich befindet. Dieser Strom muß also die oben erwähnte elektrolytische Marke an der Empfangsstation copiren; in gleicher Weise

Digitized by Google

geſchieht daher das Copiren des an dem Transmetteur befindlichen Originales, und zwar jedesmal, wenn der Markirſtift des letzteren auf einem Schriftzuge oder dgl. ſich befindet. — Befindet ſich hingegen der Markirſtift R (Fig. 2) auf dem Silberpapier des Markircylinders, ſo kann der Strom der Telegraphirbatterie gleich nach ſeinem Eintritte bei 2 zur Kurbel Q zu dem oscillirenden Syſteme des Transmetteur übergehen, und gelangt von hier aus durch das Silberpapier ꝛc. und durch die Metalltheile des Apparates nach 1, von wo derſelbe, wie wir ſchon früher geſehen haben, direct zum negativen Ende 1 (Fig. 3) der Batterie A zurückkehren muß. In ſolchen Momenten kann alſo keine telegraphiſche Wirkung zu Stande kommen, während es der Zuſammenwirkung der in entgegengeſetztem Sinne eingeſchalteten Hülfsbatterien B und B' (und vielleicht auch einem Zweigſtrome von A) überlaſſen bleibt, eine Verlängerung der unmittelbar vorausgegangenen chemiſchen Wirkungen zu beſeitigen ꝛc. — Soll während des Telegraphirens ein Weckerſignal gegeben werden, alſo z. B. von der Empfangsſtation aus, ſo wird an dieſer Station (Fig. 5) der Knopf des Weckers, welcher an dem Transmetteur des Läuteapparates ſich befindet, und der in Fig. 2 bei z ſichtbar iſt, hinabgedrückt, und ſo der Commutator des Weckers (der Empfangsſtation) mit dem Commutator F' in Communication geſetzt, wenn das Telegraphenpendel ſeine äußerſte Lage auf der linken Seite angenommen hat. Dieſer, jetzt von Stat. II. ausgehende Strom gelangt bei L (Fig. 2) in den Apparat der Station I. und kann hier über m' p' und m p nach n gelangen, wenn hier das Pendel A auf der linken Seite mittelſt E feſtgehalten wird; von da aus geht jener Strom über n' zur Spirale des Elektromagneten des Weckers (Fig. 6) und kehrt ſodann durch die Erde zur zweiten Station zurück. So lange alſo der Knopf z auf Stat. II. gedrückt bleibt, wird jeder Pendelſchlag ein Glockenzeichen verurſachen ꝛc.

Zuſatz.

Der in dem vorſtehenden Aufſatze beſchriebene Pantelegraph von Caſelli befördert jede auf dem metalliſirten Papier, mit welchem die Trommel des Transmetteur bekleidet wird, mit einer für dieſe Zwecke eigens präparirten Tinte geſchriebene Depeſche ſo wie jede graphiſche Darſtellung, welche auf das Silberpapier mit dieſer Tinte gezeichnet wird, in ſelbſtthätiger Weiſe ohne weitere Mitwirkung des Telegraphiſten; die Copie dieſer Schrift oder Zeichnung erſcheint dann in etwas verkleinertem Maaßſtabe durch blaue Marken auf dem chemiſch präparirten Papier, womit der Markircylinder des Récepteur bekleidet iſt. Dabei

Digitized by Google

soll die Geschwindigkeit, mit welcher die elektrolytischen Wirkungen an der Empfangsstation auf einander folgen, so groß seyn, daß man im Mittel in jeder Minute 75 Buchstaben, also mehr als 40 Depeschen zu 20 Worten in der Stunde, befördern kann: eine Geschwindigkeit, welche allerdings bis jetzt bei keinem der in Gebrauch stehenden Systeme erreicht (hingegen von derjenigen mit welcher der automatische Schnellschreiber von Siemens und Halske arbeiten soll, bereits übertroffen) worden ist. Solche, so wie andere Vortheile, welche der automatisch wirkende Copirtelegraph darbietet, hier auseinander zu setzen, mag um so weniger als nothwendig erscheinen, als bei dem Bekanntwerden des ersten Copirtelegraphen dieser Art, den Bakewell im December 1848 für England sich patentiren ließ, und mit dem er schon im September 1847 auf der 19 engl. Meilen langen Linie London-Slough seine Versuche ausführte, in umfassender Weise die Erwartungen, welche solche Telegraphen darbieten werden, geschildert worden sind [3], und wir erinnern uns, daß selbst die von Hipp ersonnenen sinnreichen Einrichtungen dieser Art trotz ihrer einfachen Ausstattung in der Praxis keinen Eingang finden konnten.

Es ist auch nicht die Absicht, hier alle Uebelstände anzuführen, welche die Copirtelegraphen schon ihrer Natur nach mit sich führen, und die also auch bei dem Pantelegraphen nicht umgangen werden können [4]; hingegen wollen wir einige Punkte hervorheben, die sich nur auf den Caselli'schen Telegraphen allein beziehen. Dieser neue Telegraph erfordert nach den Angaben der oben erwähnten Quelle für seine erkleckliche Wirksamkeit außer der Telegraphirbatterie A noch zwei Hülfsbatterien, welche unter sich von gleicher Stärke und in entgegengesetztem Sinne in die Linie eingeschaltet seyn sollen. Als Zweck der letzteren wird bloß bezeichnet, die Deutlichkeit der telegraphischen Schrift durch dieselben zu erhöhen. Es ist nämlich bekannt, daß jede elektrolytische Wirkung zu ihrer Entstehung sowie zu ihrem Verschwinden eine gewisse — wenn auch ganz kurze — Zeit erfordert, deren Dauer vermuthlich von der Beschaffenheit des Elektrolyten und der von diesem getränkten Substanz selbst abhängig ist, und deßhalb veränderlich seyn dürfte; die elektrolytische Marke entsteht daher an der Empfangsstation nicht in dem Momente, in welchem hier der Strom auftritt und dauert auch noch

---

[3] Polytechn. Journal Bd. CXIX S. 75 und 315; Bd. CXX S. 103; Bd. XXI S. 234; Bd. CXXII S. 40.

[4] Diese sind in eingehender Weise von Zetsche in der deutschen Industriezeitung (April 1865, Nr. 15 und 16) geschildert worden.

Digitized by Google

eine kurze Zeit an, nachdem der Strom wieder unterbrochen worden ist: kurz andauernde Ströme geben daher undeutliche Marken, und deutliche Marken erscheinen über die ihnen angewiesene Stelle hinaus verlängert. Bekanntlich hat Jacobi schon gezeigt [5], in wie weit man solche und ähnliche secundäre Wirkungen unter Anwendung einer Gegenbatterie aufheben kann. Nach der Absicht von Caselli sollen jene Uebelstände mittelst der beiden Hülfsbatterien B und B' beseitigt werden, obgleich sie von gleicher Stärke und in entgegengesetztem Sinne in der Telegraphenkette wirken; der Strom der einen soll gleichsam das chemisch präparirte Papier beständig für den Empfang der elektrolytischen Marke vorbereiten, während der Strom der anderen an der Empfangsstation befindlichen Hülfsbatterie das Verlängern der Marken beseitigen soll. Diesen beiden Bedingungen kann aber unter den in unserer Quelle angegebenen Umständen nicht entsprochen werden; es hat daher vielmehr den Anschein, daß für die erkleckliche Wirksamkeit der Apparate es unumgänglich nothwendig sey, je nach Bedürfniß einen stärkeren oder schwächeren Telegraphirstrom in Anwendung zu bringen. Ob durch derartige Hülfsmittel nicht wesentliche praktische Schwierigkeiten bei der Benutzung des Caselli'schen Telegraphen hervortreten, müssen wir dahingestellt seyn lassen. — Weiter muß bemerkt werden, daß dem Telegraphirpendel nicht eine, sondern mannichfache Functionen übertragen worden sind, von denen schon jede allein den präcisen Gang der Apparate beeinträchtigen kann, und trotz dieser complicirten Wirkungsweise müssen die beiden correspondirenden Telegraphenpendel unter sich genau gleichen Gang beibehalten, also einer Anforderung genügen, welche zwar von der Thätigkeit der Regulatoren allein abhängig gemacht werden will, die aber sonst, selbst für zwei an einem und demselben Orte aufgestellte Uhren, in präciser Weise kaum befriedigt werden kann. Es kann ferner nicht unerwähnt bleiben, daß die geregelte Bewegung des oscillirenden Systemes des Transmetteur und des Récepteur auch zu manchen Schwierigkeiten und Rectificationen ꝛc. Veranlassung geben muß, da diese etwas complicirten Mechanismen ebenfalls mannichfache Functionen gleichzeitig und in exacter Weise verrichten sollen, u. s. w. — Fassen wir also nur die eben gedachten Umstände, welche sich lediglich auf die Ausstattung des Telegraphen für nur zwei correspondirende Stationen beziehen, zusammen, so müssen wir bei näherer Würdigung derselben zugestehen, daß dem Pantelegraphen von Caselli eine länger andauernde Lebensfähigkeit

---

[5] Polytechn. Journal Bd. CLV S. 114.

Digitized by Google

gewünscht werden dürfte, als dieselbe allem Vermuthen nach, in so weit als die in unserer Quelle gegebenen umfassenden Erörterungen die Einsichtnahme zulassen, erwartet werden kann. C. K.

II.

Bergeron's pneumatisches Eisenbahnsystem.

Ein interessantes Project ist in der letzten Zeit der Waadtländer Regierung zur Ertheilung einer Concession eingereicht worden.

Die Stadt Lausanne liegt auf einem Hügel, welcher sich mit einem mittleren Gefäll von 10 Procent gegen die Ufer des Genfer-See's neigt. Die Höhendifferenz zwischen dem Seespiegel und dem Hauptplatze und Ausgangspunkte der Stadt beträgt circa 400 Schweizer Fuß oder 120 Meter. Auf zwei Drittelshöhe, d. i. ungefähr 250 Fuß über dem See und 150 Fuß unter der Stadt, liegt der Bahnhof, in welchen vier Linien, von Genf, Neuenburg, Bern und Sitten (gegen Italien) münden.

Die Verbindung zwischen der Stadt und dem Bahnhofe findet jetzt durch sehr steile und unbequeme Straßen statt. Die Anlage von besseren Verbindungsadern nebst Vergrößerung der Stadt gegen den Bahnhof zu und auf dem reizenden Hügel von Ouchy hat schon zu vielen Projecten Anlaß gegeben, welche theilweise an Sonderinteressen, theilweise an den topographischen Schwierigkeiten und dem Kostenpunkte gescheitert sind.

Herr Bergeron, ehemaliger Oberingenieur der französischen Westbahnen, derzeit Betriebspächter der Bahnen der Westschweiz, hat nun ein Concessionsbegehren zur Errichtung einer pneumatischen Bahn zwischen der Stadt und dem Bahnhofe eingereicht. Diese Bahn soll nach ähnlichem System wie die Sydenham-Arsenal Eisenbahn angelegt werden. Der ganze Zug geht durch einen Tunnel aus Cementbacksteinwerk oder Metall, füllt denselben durch einen Kolben aus, welcher an einem der Waggons angebracht wird und dessen Rand der Reibung wegen mit Bürsten versehen ist. Um diesen Zug im Innern des Tunnels in Bewegung zu setzen, wird das eine Ende des Tunnels geschlossen. Je nach der Richtung, in welcher der Zug gehen soll, bewirkt ein großer Ventilator eine Aspiration oder ein Gebläse, wodurch die Luft etwa um $^1/_{160}$ Atmosphäre verdichtet oder verdünnt wird.

Der Vorschlag des Herrn Bergeron ist von dem erwähnten Systeme dadurch verschieden, daß die Bewegung des Zugs bloß nach einer

Digitized by Google

Richtung hin und zwar durch Gebläse vorgesehen ist, indem die abwärts gehenden Züge auf der außerordentlichen Steigung (15 Procent) durch die Schwere allein in Bewegung gesetzt und nebst speciellen Bremsapparaten hauptsächlich durch die comprimirte Luft zurückgehalten würden. Ferner findet das Gebläse, mittelst welchem die Luft hinter den aufwärts gehenden Zügen auf $^1/_{20}$ Atmosphäre verdichtet werden soll, nicht mit Hülfe der Ventilatoren statt, sondern zu diesem Zwecke dient ein Luftgasometer mit Wasserverschluß von 150000 Kilogrammen Gewicht, welcher in hydraulischen Verticalröhren vermittelst Kolben aufliegt und durch Dampfmaschinen vermittelst hydraulischer Pressen mit Doppeleffect je um 10 Meter gehoben wird. Soll der Zug im Tunnel nun aufwärts bewegt werden, so wird die Thüre hinter demselben, am unteren Ende des Tunnels geschlossen und durch einen Seitencanal die Verbindung mit dem Luftgasometer hergestellt, welcher 2500 — 3000 Kubikmeter Luft nach Maaßgabe des Tunnelvolumens enthält. Der Gasometer sinkt nun mehr oder weniger schnell, je nachdem man die Entleerung der hydraulischen Röhren unter den Stützkolben der Glocke rasch bewerkstelligt. Zuerst wird die Luft um ein Zwanzigstel ihres Volumens verdichtet, dann fängt sie an einen Zug von gewöhnlicher Schwere (30 Tonnen) in Bewegung zu setzen, indem sie den Raum hinter dem Kolben desselben ausfüllt.

Die schöne Grundidee bei dieser Anwendung des Gasometers (d. i. der Seiler'schen aero-hydrostatischen Waage) liegt im gegebenen Falle darin, daß der Gasometer nach Belieben sehr schnell fallen, mithin den Zug sehr schnell befördern kann, und daß es hier möglich wird, einen großen momentanen Effect mit einer verhältnißmäßig schwächeren aber stetig arbeitenden Maschine zu erzielen. Beim gewöhnlichen Seilsystem z. B. bedürfte es, um einen Zug von 30000 Kilogrammen während einer Minute um 50 Meter auf einer Steigung von 15 Proc. zu heben, eines Kraftaufwandes von fast 1,550,000 Kilogr.-Metern, also einer Maschinenkraft von $\frac{1550000}{60 \times 75} = 345$ Pferden. Läßt man dagegen eine Maschine während 10 Minuten den Gasometer heben, so erzielt man mit 35 Pferdekräften den gleichen Effect. Der Gasometer bildet also hauptsächlich einen sogen. Accumulator, d. i. ein Magazin von aufgehäufter Kraft, welche in einem gegebenen Augenblicke beliebig schnell verwendet werden kann. Es entspricht dieser Umstand den Bedürfnissen einer Bahn, auf welcher in kurzen Zeit-Intervallen Züge abgehen und möglichst schnell befördert werden sollen.

Die Untersuchung der Vorschläge und Pläne des Herrn Bergeron

Digitized by Google

ist von dem Staatsrathe des Cantons Waadt an eine Commission von fünf Mitgliedern gewiesen worden, in welcher wir in erster Linie den berühmten Genfer Professor und Ingenieur Colladon antreffen, welcher zuerst die Anwendung comprimirter Luft zur Entfernung des Wassers aus Fundirungen in Vorschlag brachte, und dessen Bemühungen es gelang, die piemontesische Regierung im J. 1857 zur Anwendung der comprimirten Luft bei den Mont-Cenis-Arbeiten zu bewegen. Die anderen Mitglieder sind die Professoren Dufour und Margnet, und die Ingenieure Gonin und Lommel.

Das Project des Herrn Bergeron ist in seinen Einzelheiten sehr schön und mit großer praktischer Sachkenntniß ausgearbeitet. Kein Zweifel, daß es aus den Händen der Commission zwar mit manchen Aenderungen und Zusätzen, aber als ein desto vollkommeneres Studium hervorgehen werde. Die Einzelheiten, die Detailvorrichtungen und Sicherheitsmaßregeln spielen hier eine sehr bedeutende Rolle. Elektrische Signale, welche mit einem Zeigerapparat den Stand des Zugs im Tunnel dem den Gang des Gasometers leitenden Mechaniker mittheilen — Automobilthüren — und andere Vorrichtungen sind im Interesse der Sicherheit geboten.

In Bezug auf allgemein rationellen Charakter und im Vergleich mit anderen Systemen dürfte jedoch die Idee des Herrn Bergeron auf bedeutende Einwände stoßen. Der Luftverlust durch den unentbehrlichen Spielraum zwischen Kolben und Tunnel bildet einen noch wenig bekannten Factor und stellt sich nach einigen Rechnungen über die Versuche in Sydenham so ungünstig, daß man in Bezug auf Kraftaufwand und erzielten Effect auf ein Verhältniß wie 3 : 1 kommt. Für locale und äußerst kurze Bahnen ergibt sich ferner noch der Uebelstand, daß die Waare oder der Reisende nie an Ort und Stelle geliefert werden können, mithin also für dieselben noch ein specieller Fahrten-Dienst erstellt werden muß. — Noch größere Schwierigkeiten stellen sich der von Herrn Bergeron in Aussicht gestellten Ueberschreitung der Alpen mittelst des pneumatischen Systems entgegen. Man kann annehmen, daß bei größeren commerciellen Linien solche complicirte Systeme dem Zwecke gar nicht entsprechen und zu schweren Enttäuschungen führen würden.

Es ist jedenfalls für die Technik interessant und von Vortheil, daß solche Systeme in kleinerem Maaßstabe probirt werden. Deßhalb würde es uns freuen, wenn der Vorschlag des Herrn Ingenieur Bergeron zur Ausführung käme, und wünschen wir gerne in diesem Falle dem Erfinder einen Erfolg, welcher unsere jetzige Meinung beeinträchtigen würde.

Digitized by Google

III.

Einige Notizen von der Stettiner Maschinen-Ausstellung; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Wir beabsichtigen im Nachfolgenden den Lesern dieses Journals, welche nicht selbst Gelegenheit hatten die Stettiner Ausstellung zu besuchen, einige Notizen über solche Maschinen mitzutheilen, welche einerseits ein allgemeineres und zeitgemäßes Interesse haben, anderseits sich durch die besondere Eigenthümlichkeit ihrer Construction gegen Maschinen derselben und bisherigen Art auszeichnen, und welche endlich unserer eigenen Richtung nicht allzufern liegen.

Zu den Maschinen der Neuzeit gehören nun besonders die verschiedenen Arten von transportablen Dampfmaschinen, und von diesen waren denn auch besonders die Locomobilen auf der landwirthschaftlichen Ausstellung in großer Zahl vertreten. Wer Gelegenheit hatte, die mannichfachen Anordnungen dieser Maschinen auf der Londoner Ausstellung kennen zu lernen, konnte in Stettin die Bemerkung machen, daß neuerdings mehrere dieser Anordnungen auch von deutschen Fabriken aufgenommen worden. So fanden sich Locomobilen, bei welchen der Cylinder in der Rauchkammer oder im Dampfdome, und auch solche, bei welchen derselbe seitlich vom Kessel angebracht war. Die Mehrzahl der Maschinen hatte freilich die einfachere Anordnung: frei liegende Cylinder auf der Höhe des Kessels. Als eine in mancher Beziehung neue und interessante Maschine haben wir hier hervorzuheben:

Die zweiräderige Locomobile von C. Hambruch, Vollbaum und Comp. in Elbing,

von welcher wir eine Skizze (Vorderansicht) in Fig. 14 geben. Zweiräderige Locomobilen sind auch bereits von anderen, namentlich französischen Fabriken ausgeführt worden, immer jedenfalls in der Absicht den Transportapparat möglichst leicht zu erhalten. Bei allen diesen Maschinen finden wir jedoch besondere Fahrachsen und Treibachsen, wogegen bei der in Rede stehenden Maschine die Fahrachse zugleich auch Treibachse ist; ferner ist die Feststellung der Maschine sehr bequem gemacht.

Ein im Aeußeren viereckiger Kasten A schließt den Röhrenkessel der Maschine ein, und in der Mitte desselben erhebt sich der Schornstein B.

Digitized by Google

C ist die Fahr- und Treibachse der Maschine; dieselbe geht quer durch den Kessel, der an dieser Stelle mit einer Hülse versehen ist, in welcher die Welle sich frei bewegen kann; die Lager der Welle werden durch schmiedeeiserne Stücke a und a' gebildet, welche mit zwei gegenüber liegenden Flächen des Kessels verbunden sind. Die Welle C trägt die Räder b und b', welche zugleich als Fahr- und Schwungräder dienen, sowie die Betriebsriemscheibe c. Der Cylinder d ist um zwei horizontale Achsen beweglich, oscillirt also bei Bewegung der Welle C; der Schieber wird durch das Excentric f, welches sich auf C befindet, bewegt. Von dem bei h befindlichen Dampfventil gelangt der Dampf durch eine Drehachse des Cylinders nach dem letztern, während die Abströmung desselben nach dem Schornstein, bei i, durch einen Gummischlauch erfolgt. — Die Speisepumpe befindet sich bei k; ihr Kolben wird durch ein Excenter getrieben. Der Schornstein B ist im Querschnitt ringförmig, und bildet der ringförmige Theil den Vorwärmer der Maschine; das von der Speisepumpe kommende Wasser tritt zunächst bei l in denselben ein und von n aus nach dem Kesselventil m in den Kessel. — Neben dem Excenter der Pumpe befindet sich auch ein Schnurscheibchen, zur Bewegung der Regulatorwelle, welche der hinteren Kesselfläche angeschossen ist; der Regulator steht in bequemer Weise mit dem Dampfventil in Verbindung.

Zur Feststellung der Maschine sind die vier unteren Ecken des Kessels mit Theilen versehen, welche verticale Stellschrauben q aufnehmen. Beim Fahren der Maschine sind diese Schrauben so gestellt, daß sie den Fußboden nicht berühren, also die Bewegung der Maschine nicht hindern; soll dagegen dieselbe festgestellt werden, so werden unter den erwähnten Stellschrauben die plattenförmigen Körper p gelegt, und die Schrauben abwärts bewegt; dadurch kann der Maschine sowohl eine richtige horizontale als auch eine solche Stellung gegeben werden, daß die Fahrräder sich frei bewegen können.

Die auf der Stettiner landwirthschaftlichen Ausstellung befindliche Maschine war für 4 Pferdestärken construirt, und machte sowohl durch ihre saubere Arbeit als gefällige Verhältnisse auf den Beschauer einen sehr günstigen Eindruck. Auf der Stettiner Industrie-Ausstellung befand sich auch eine

transportable Dampfmaschine von Luther und Peters in Wolfenbüttel,

mit aufrechtstehendem Röhrenkessel, die wir hier besonders deßhalb erwähnen wollen, weil es unseres Wissens die erste der Art ist, welche

Digitized by Google

sich auf einer deutschen Industrie-Ausstellung befand. In Frankreich und England werden solche Maschinen bekanntlich schon seit mehreren Jahren gebaut, und von letzterem Lande aus sind dieselben in neuester Zeit mehrfach nach Deutschland gekommen. Die Anordnung der französischen und englischen Maschinen war fast immer die: daß an dem verticalen Röhrenkessel auch die Theile der Maschine montirt sind, wodurch dieselben in horizontaler Richtung den kleinsten Raum einnahmen. Abweichend von dieser Anordnung ist die Maschine von Luther und Peters construirt. Die Grundplatte der Maschine trägt nämlich nicht bloß den aufrechtstehenden Röhrenkessel, sondern es sind auf derselben auch die Theile der Maschine montirt, jedenfalls in der Absicht, diese Theile leichter zugänglich zu machen und gegen Erwärmung zu schützen. Der Cylinder, mit hängender Stopfbüchse, erhebt sich auf einer mehrfach durchbrochenen gußeisernen Säule ganz in der Nähe des Kessels. Die Betriebswelle ist auf der Sohlplatte gelagert, auf welcher sich auch die Speisepumpe befindet, die von der Welle durch Excentric bewegt wird. Kessel sowie Cylinder sind mit einem Holzmantel umgeben. Die Maschine macht einen sehr soliden Eindruck, und werden derartige Maschinen von der genannten Fabrik von 1 — 6 Pferdestärken gebaut.

Außer einigen englischen Straßenlocomotiven, welche sich zu Dampfpflugversuchen auf der Stettiner landwirthschaftlichen Ausstellung befanden, war auf derselben auch eine

Straßenlocomotive von Schwartzkopff in Berlin.

Dieselbe Fabrik hatte bekanntlich im Jahre 1863 eine Straßenlocomotive nach der Hamburger Ausstellung gesendet, welche — neben mehreren englischen Maschinen der Art — beim Preisfahren Siegerin blieb. Ueber diese Maschine, welche Hr. Schwartzkopff selbst damals seine „Studien-Maschine" nannte, sowie über die Principien, welche denselben bei der Construction dieser Maschine geleitet haben und auch ferner leiten werden, haben wir damals in diesem Journal (Bd. CLXX S. 16) berichtet; hier wollen wir nur das Wesentliche über die neue Maschine, welche sich auf der Stettiner Ausstellung befand, erwähnen, und haben wir zu dem Ende in Fig. 15 eine Skizze derselben gegeben.

Jedes der Räder A, A' der Maschine ist aus zwei undurchbrochenen Scheiben gebildet, welchen sich der Kranz anschließt. Die ganze Maschine ruht, wie die frühere, auf Federn, welche mit den Fahrachsen zusammenhängen. Die frühere Maschine hatte einen besonderen Tender, welcher derselben angehängt wurde; bei dieser sind dagegen Wasser- und Kohlen-

Digitized by Google

behälter mit der Maschine selbst verbunden. Die zwei Wasserbehälter B befinden sich nämlich an der Langseite des Kessels C; die Kohlenbehälter in den Ecken des Führerstandes D, von welchen die vorderen Flächen noch ein Stück vor den Wasserbehältern hervorragen. Durch diese Anordnung, welche sich in praktischer Beziehung jedenfalls sehr empfiehlt, hat die Maschine für den Beschauer ein etwas schwerfälliges Ansehen erhalten, welches wohl auch dadurch nicht gemildert wird, daß alle mechanischen Theile der Maschine, wie Cylinder, Steuerung u. s. w. sich unterhalb derselben befinden und nicht zu Tage treten. Die Kolben der zwei Cylinder E setzen zunächst die Krummzapfenwelle a in Umdrehung; auf jedem Ende derselben befindet sich ein Stirnrad, welches zunächst ein Vorgelege F, und damit zugleich die Treibräder A in Umdrehung setzt. (Bei der früheren Maschine geschah diese Kraftübertragung mittelst Kette). Die Umsteuerung der Maschine resp. die Verstellung der Expansion geschieht ganz ähnlich wie bei Locomotiven vom Führerstande aus, und zwar liegt der betreffende Umsteuerungshebel zur rechten Seite der Feuerbüchse; hier befindet sich übrigens auch noch eine Kurbel, durch welche die Welle a gebremst werden kann.

Die Hauptfahrrichtung der Maschine ist durch einen Pfeil angedeutet, und die Lenkung derselben geschieht in folgender Weise: Die mit der Vorderachse verbundene Drehscheibe ist an einer Stelle mit Schneckenzähnen versehen, in welche eine Schraube ohne Ende greift, die sich auf der Querwelle b befindet; das vordere Ende derselben trägt ein Kettenrädchen c, dessen Kette nach dem links gelegenen Lenkerstande führt, und durch Handrad d bewegt werden kann. (Bei der früheren Maschine war die Lenkvorrichtung viel complicirter und dabei unsicherer.)

Die mit der beschriebenen Maschine in Stettin angestellten Probefahrten genügten den Anforderungen Sachverständiger vollkommen, und gaben neuerdings den sicheren Beweis: daß Straßenlocomotiven in besonderen Fällen wohl mit Nutzen und Sicherheit angewendet werden können. — Wie wir hören, ist die auf der Stettiner Ausstellung befindliche Maschine, sowie eine zweite derselben Construction von der Schwartzkopff'schen Fabrik auf Bestellung gebaut worden.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

Digitized by Google

IV.

Conische rotirende Schieber mit ausgeglichenem Dampfdrucke; von J. Brechbiel in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1865, S. 189.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Es sind schon sehr viele Vorschläge gemacht worden, welche darauf hinausgehen, die Vertheilungsschieber der Dampfcylinder in einer Weise einzurichten, daß kein Druck auf ihre Oberfläche stattfinde und so ein Kraftverlust vermieden werde, welcher im entgegengesetzten Falle bei der Bewegung dieses wichtigen Organs entsteht; aber nur von wenigen dieser Schieber wird in der Regel Gebrauch gemacht, obwohl manchen derselben thatsächliche Vortheile nicht abzusprechen sind. Die Frage liegt daher nahe, woher dieß komme; ob es dem Umstande zuzuschreiben sey, daß die anfänglichen Constructionen derselben, welche Manches zu wünschen übrig ließen, die Maschinen-Ingenieure abgeschreckt haben, mit neuen Versuchen vorzugehen; oder ob man, wie dieß bei einigen der Fall gewesen ist, durch die Beseitigung des erwähnten Nachtheiles mittelst Einführung des ausgeglichenen Schiebers andere größere Uebelstände, wie z. B. Undichtheit, schnellere Abnutzung und eine viel größere Complicirtheit, hervorgerufen hat? Verhielt sich dieß auch wirklich in dieser Weise, so ist doch diese interessante Frage, obgleich sie schon von Mehreren gelöst wurde, noch nicht als abgeschlossen zu betrachten.

Das neue System, welches wir beschreiben wollen, ist von dem Maschinen-Zeichner Brechbiel angegeben worden, von welchem wir bereits einen ebenso einfachen als wirksamen Schmierhahn [6] veröffentlicht haben. Man wird sich überzeugen, daß derselbe sich der zu lösenden Aufgabe sowohl vom theoretischen Gesichtspunkte aus, als auch von dem der praktischen Ausführbarkeit vollkommen bewußt war. Dieses System kann, je nachdem es die Construction der zugehörigen Dampfmaschine erforderlich oder leichter macht, auf zwei verschiedene Arten ausgeführt werden.

Bei der einen Ausführungsweise dringt der Dampf in das Innere des Schiebers und strömt durch eine ringförmige, zwischen dem Mantel und den Böden des Schiebers angebrachte Leitung aus, wie die Fig. 37

---

[6] Polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 8.

Digitized by Google

und 38 zeigen. Bei der zweiten Art nach Fig. 39 und 40 findet das Entgegengesetzte statt, das heißt der Dampf, welcher den Schieber umgibt, wird vertheilt und entweicht durch das Innere.

In beiden Fällen ist der eigentliche Schieber nicht flach und bewegt sich nicht wie bei den meisten Dampfschiebern in einer geraden Linie hin und her, sondern er ist rotirend und besteht aus einem abgestutzten Kegel **A**, der vollkommen in eine Büchse **B** paßt, welche dieselbe Form hat, ausgebohrt und mit dem Cylinder **C** aus einem Stücke gegossen ist.

Dieser Schieber ist auf die Welle a befestigt, welche von den bronzenen Zapfenlagern b getragen wird, mit denen die beiden Böden der Büchse **B** versehen sind. Auf der einen Seite steht diese Stange aus dem Boden hervor, um den Kopf des Hebels **D** aufzunehmen, welcher auf sie eine rotirende Hin- und Herbewegung überträgt, die ihm durch das auf der Kurbelachse des Motors befestigte Vertheilungs-Excentric mitgetheilt wird.

Bei der durch die Figuren 37 und 38 dargestellten Construction tritt der Dampf seitwärts in das Rohr **B'** ein und gelangt in das Innere des Schiebers **A**, welcher denselben durch die Canäle c und c' (Fig. 38) abwechselnd nach der rechten oder linken Seite des in den Cylinder **C** eingeschlossenen Kolbens vertheilt. Der Dampf strömt, nachdem er gewirkt hat, durch dieselben Canäle wieder ab, welche ihm der Schieber zu diesem Zwecke öffnet, so daß er in die ringförmige Leitung b' eintreten kann, die zwischen den Böden des Kegels und seinem Mantel hergestellt ist und mit dem Ausströmungsrohr **C'** in Verbindung steht.

Bei der zweiten Constructionsart nach Fig. 39 und 40 findet, wie gesagt, das Entgegengesetzte statt; hier tritt der Dampf durch das verticale Rohr **B'** ein, geht durch das ringförmige Rohr b' in die Canäle c und c' und aus diesen in den Cylinder; er strömt dann, sobald er gewirkt hat, durch dieselben Canäle zurück und tritt in den Schieber ein, welchen er an dem Ende, das dem Ausströmungsrohr **C'** gegenüber liegt, wieder verläßt.

In Folge der conischen Form dieses Schiebers kann man mit Hülfe einer z. B. wie in Fig. 37 angebrachten Schraubenmutter die Abnutzung ausgleichen, welche nach einer mehr oder weniger langen Gebrauchszeit immer eintritt, und zwar läßt sich dieß bewerkstelligen, ohne die Lage der Dampfcanäle zu den Vertheilungsöffnungen zu verändern.

Digitized by Google

V.

Schmiervorrichtungen, insbesondere für Dampfmaschinen- und Locomotiven-Cylinder; von Schäffer und Budenberg, Maschinen- und Dampfkessel-Armaturen-Fabrikanten zu Buckau bei Magdeburg.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1865, S. 223.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die neuen Schmiervorrichtungen von Schäffer und Budenberg sind besonders für die Cylinder von Dampfmaschinen, Locomotiven ꝛc. bestimmt; sie schmieren auf eine selbstthätige Weise die Cylinderwandungen vollständig und regelmäßig.

Im Wesentlichen unterscheiden sich diese Schmiervorrichtungen von den bisherigen dadurch, daß sie im Innern des Oelbehälters mit einem doppelten Ventile versehen sind, welches sich den Bewegungen des Kolbens entsprechend regelmäßig bewegt. Ein zwischen den beiden Ventilen befindlicher Raum dient zur Aufnahme der Oelmenge, welche bei jeder den Ventilen mitgetheilten Bewegung ausfließen soll.

Fig. 16 zeigt im Verticaldurchschnitt eine solche Schmiervorrichtung, welche so construirt ist, daß sie bei jedem Motor gebraucht werden kann.

Dieselbe besteht aus einem Gefäße A, das auf den Theil a aufgeschraubt wird, welcher die durch die Stange t verbundenen Ventile b und b′ einschließt; zwischen diesen Ventilen ist der ringförmige Raum c enthalten, welcher mit Oel angefüllt wird, wie wir gleich angeben werden. Das Ventil b′ wird durch die Spiralfeder r beständig auf seinen Sitz aufgedrückt.

Das Schmieren mittelst dieser Büchse geht auf folgende Weise vor sich: So lange der Cylinder mit Dampf, Luft oder Gas gefüllt ist, preßt der im Inneren desselben vorhandene Druck im Vereine mit der Feder r das Ventil b′ auf seinen Sitz; das Oel in dem Behälter A kann dann in den Raum c herabfließen. Sobald dagegen der Druck, welcher in dem Cylinder zum Treiben des Kolbens vorhanden war, aufhört und ein leerer Raum entsteht, bewegen sich die Ventile in der Weise, daß das Ventil b auf seinen Sitz gelangt, während das Ventil b′ das in dem Raum c enthaltene Oel in den Cylinder ausfließen läßt.

Fig. 17 stellt im Verticaldurchschnitt eine zweite Construction von einer Oelbüchse dar, bei welcher aber das Schmieren ganz in derselben Weise, wie bei der vorhergehenden stattfindet.

Digitized by Google

Die Schmiervorrichtung enthält auch wieder das Gefäß A und die Ventile b, b', welche durch eine Kammer c verbunden sind. Diese Kammer ist in ihrem oberen Theile mit Oeffnungen x versehen, durch welche das Oel eindringt, wenn das Ventil b' auf seinem Sitze ruht und ebenso mit Oeffnungen x', durch welche dieses Oel hernach ausfließt, wenn die Ventile ihre Stellung verändern, nämlich sobald der Druck im Cylinder aufhört. In Folge der Eigenthümlichkeit, daß diese Schmiervorrichtungen nur dann Oel geben, wenn kein Dampfdruck vorhanden ist, eignen sie sich vorzugsweise für Locomotiven, Locomobilen, feststehende und Schiffs-Dampfmaschinen 2c. Dieselben können in gleicher Weise mit Vortheil zum Schmieren der Dampfschieber und aller anderen Organe verwendet werden.

VI.

Werkzeug zum Ausbauchen der Siederöhren bei ihrer Befestigung in die Rohrwände der Kessel, von J. B. Desaeger zu Antwerpen.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1865, S. 271.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Röhrenkessel verdanken bekanntlich ihren Namen einer Anzahl Röhren, welche deren Wasserraum durchziehen und theils zur schnelleren Erhitzung und Verdampfung des Speisewassers, theils zur Abführung der Verbrennungsproducte aus der Feuerbüchse nach dem Schornsteine dienen. Diese Siederöhren bestehen aus zusammengerolltem und verlöthetem Messingblech von 2 bis 3 Millimeter Stärke, je nachdem es ihr Durchmesser verlangt; sie werden mit ihrem einen Ende in die Feuerbüchswand, mit dem anderen in die Rauchkastenwand befestigt. Nachdem die Röhren in die gebohrten Löcher der Rohrwand eingesteckt waren, schlug man im Anfange des Locomotivbaues zu ihrer Befestigung die Borde auf die Rohrwand um, trieb dann in die Mündung der Siederöhre einen schmiedeeisernen Ring (Brandring) ein, dessen Aeußeres conisch wie das eingebohrte Loch zur Aufnahme der Siederöhre war, die so einen Keil bildete, den man sehr fest anziehen konnte.

Später sah man ein, daß die Wirkung des Ringes genügte, ohne daß man nöthig hätte, das Ende der Siederöhre umzubördeln und gegen-

Digitized by Google

wärtig läßt man den Ring bei der Rohrwand in der Rauchkammer weg, die Röhre wird einfach mittelst eines Dornes in dem Loche der Rohrwand ausgeweitet und fest angeschlossen; der im Innern des Kessels herrschende Druck wirkt zu Gunsten dieser Befestigungsart.

Der Brandring hat den Nachtheil, daß er den Eingang in die Röhre verengt und dadurch der Circulation der Verbrennungsproducte hinderlich ist. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes hat Berendorf eine Befestigungsart vorgeschlagen, bei welcher der Brandring die Siederöhre von außen umschließt, d. h. zwischen die Röhre und die Wandung des Loches zu liegen kommt.

Wir theilen nun in dem Nachstehenden eine von Desaeger angegebene einfache Vorrichtung mit, bei welcher derselbe Zweck mittelst eines sogenannten Austreibeisens erreicht wird, dessen Ansicht und Grundriß die Figuren 35 und 36 zeigen.

Dieses Werkzeug besteht 1) aus einer Hülse d, welche fast bis an ihr unteres Ende in vier Theile gespalten und oben mit einem Wulste versehen ist, dessen äußerer Durchmesser (im geschlossenen Zustande) gleich oder nur sehr wenig kleiner als der innere Durchmesser der zu befestigenden Siederöhre ist; 2) aus einem Bolzen b, welcher in die Hülse gesteckt wird und unten einen viereckigen Zapfen d' zu dem Zwecke hat, damit sich dieser Bolzen nicht unabhängig von der Hülse um seine Mittellinie drehen kann; 3) aus einem abgestumpften Kegel c, welcher über den Bolzen geschoben ist und mit seiner kleinen Basis in die Hülse eintritt; 4) aus einer Schraubenmutter e, mittelst welcher der abgestutzte Kegel c derart niedergeschraubt wird, daß er bei seinem Eintritt in die Hülse die vier Theile derselben auseinanderdrückt und so den Durchmesser derselben vergrößert.

Das Werkzeug wird in die Röhre eingesteckt, so lange die Schraubenmutter e losgeschraubt ist, so daß der Wulst der Hülse d denselben äußeren Durchmesser wie das Innere der zu befestigenden Röhre hat; der abgestumpfte Kegel c legt sich fest an die Borde der Siederöhren an.

Beim Anziehen der Schraubenmutter tritt der Conus in die Hülse ein und vergrößert den Durchmesser des Wulstes um soviel als es zur Herstellung der gewünschten Ausbauchung s nothwendig ist; beim Eindringen des abgestutzten Kegels in das Innere der Röhre wird auch zu gleicher Zeit das Bord der Röhre umgeschlagen; durch dieses gleichzeitige Ausbauchen der Röhre im Innern und das Umbördeln derselben von außen wird eine sehr feste Verbindung hergestellt. Die Operation ist hiermit beendigt und nach dem Losschrauben der Mutter e wird der Kegel c wieder mehr aus der Hülse herausgedrängt, da die vier Theile

Digitized by Google

dieser letzteren federartig wirken und ihre ursprüngliche Gestalt anzunehmen suchen, d. h. der Durchmesser des Wulstes wird wieder so groß wie der innere Durchmesser der Röhre und das Werkzeug kann herausgenommen werden.

VII.

Die neuesten englischen Dampfpflüge.

Mit Abbildungen auf Tab I.

Weder Fowler[7] noch Howard hatten bei der letzten Ausstellung der Royal Agricultural Society zu Newcastle im Jahre 1864 erhebliche Veränderungen an ihren bekannten Apparaten angebracht; ihre Erfolge haben vielmehr einige neue Bewerber auf das Feld gerufen.

Zu diesen gehört u. A. auch Hr. Collinson Hall aus Ravestock, Esser, ein Landwirth, welcher in früherer Zeit häufig als Preisrichter bei der Beurtheilung der Dampfpflüge thätig gewesen und dabei wahrscheinlich die Ideen zur Verbesserung derselben gefaßt hat, welche er in seinem neuen Dampfpfluge verwirklichen will. Er läßt seine Maschine für jetzt bei den HHrn. Turners in Ipswich bauen, deren Unpünktlichkeit und mangelhafte Arbeit jedoch, wie der Erfinder wenigstens behauptet, an seinen bisherigen Mißerfolgen auf den Ausstellungen Schuld seyn sollen. Fig. 25 stellt eine kleine Skizze der Maschine und Fig. 26 und 27 stellen das neue Betriebsmedium dar, dessen sich Hall bedient. Es besteht aus einer Pony-Locomotive von fünf Pferdekräften, welche mit einer unter dem Kessel liegenden Kettenscheibe versehen ist. Der horizontale Betrieb des Pfluges geschieht nicht durch Drahtseil, sondern durch eine, in Fig. 26 und 27 abgebildete Kette aus 12 Fuß langen und $^1/_4$ Zoll im Quadrat starken Gliedern, welche etwa 1 Pfd. per laufenden Fuß wiegt. Diese Kette soll mit Vortheil das sich schnell abnutzende Drahtseil ersetzen. Statt des Ankers verwendet Hall einen auf Winkel-Schienen laufenden kleinen Wagen, Fig. 28, dessen Räder den nach Richtung des Pfeils wirkenden Zug mittelst der vorspringenden Winkel x y der Schienen abfangen. Die Schienen werden durch Keile in dem Boden

---

7 John Fowler starb am 4. December 1864 zu Leeds im Alter von 39 Jahren in Folge eines Sturzes mit dem Pferde. A. d. Red.

Digitized by Google

längs des sogenannten Headlands mit Leichtigkeit befestigt. — Die Versuche, welche Hall mit seinen Maschinen in Newcastle anstellte, mißlangen, wie schon vorhin bemerkt; doch beweist dieß nichts gegen das neue System, welches, wenn es sich bewährte, nicht geringe Chancen der Einführung in Frankreich und Deutschland haben dürfte.

Aveling und Porter in Rochester zeigten einen neuen, sehr sinnreichen Seilträger. Bekanntlich wurden bei allen Dampfpflügen bisher die Seile an dem so schädlichen und kraftraubenden Schleifen durch Rollen verhindert, über welche sie zu laufen hatten. Diese Rollen liegen auf Böcken, welche nach Art der Schubkarren montirt sind und von Knaben so bedient werden, daß sie vor dem vorrückenden Pfluge fortgenommen, hinter demselben wieder eingeschaltet und beim Rückgange resp. Verschieben des ganzen Apparates um die Furchenbreite, nachgefahren werden müssen. Diese zeitraubende und mehrere Personen in Anspruch nehmende Operation wird durch die in den Figuren 29, 30 und 31 abgebildete Aveling'sche Seilkarre vermieden. Fig. 29 zeigt eine perspectivische Ansicht, Fig. 30 eine Vorderansicht, Fig. 31 einen Längsschnitt der Karre. Beim Ablauf des Seils Y,y nämlich wird jedesmal an der Stelle, an der eine Unterstützung nöthig ist, gleich bei der Locomotive einer der neuen Karren mittelst der Klemme A, B (Fig. 29) und des Führers C (Fig. 29) an das Seil festgeklemmt; der Karren läuft also mit dem Seile selbst mit, und zwar so lange, bis der Pflug am anderen Ende angekommen ist. Die vor dem Pfluge befindlichen Klemmkarren werden ausgehakt, sobald sie in der Nähe des Ankers ankommen und hinter dem rückkehrenden Pfluge wieder eingehakt; die hinter dem Pfluge herlaufenden Karren halten mit ihm gleichzeitig still und gehen nach Umkehrung der Bewegung mit dem Seile gleich wieder zurück. Es sind also bei jeder beliebigen Seillänge nur zwei Jungen nöthig, von denen der eine an der Maschine, der andere am Ankerwagen steht.

Ferner interessirte uns das Modell einer neuen Anordnung zum Dampfpflugbetriebe, ausgestellt von den Gebrüdern Fisken, bekanntlich den eigentlichen, in sehr bescheidenen Verhältnissen lebenden Erfindern des Fowler'schen Dampfpfluges (man s. den „Dampfpflugproceß" im polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 312).

Fisken schlägt nämlich die Verwendung von Hanfseil statt Drahtseil vor. Fig. 32 stellt seine Anordnung dar.

A ist die Maschine, welche feststeht. Dieselbe treibt mittelst der Seilscheiben 1,2 und eines festen Ankers B ein Hanfseil nach der Richtung der Pfeile, welches eine Geschwindigkeit von 3000 Fuß per Minute

Digitized by Google

empfängt. Das Seil läuft über die Scheiben E und F, und betreibt von denselben aus die beiden Ankerwinden G, H, J und I, K, zwischen denen der Pflug L hin und her geht, und welche sich an der Maschine bei G und an dem Anker bei D normal zur Furchenrichtung fortbewegen. Fisken behauptet, daß er 60 Acres (90 Morgen) mit 1200 Yards (3600 Fuß) Hanfseil mit einem Male gepflügt habe, und daß das Hanfseil länger halte als das Drahtseil. J. Pintus. (Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1864, Nr. 46 und 47.)

VIII.

Centrifugalpumpe mit schraubenförmigen Schaufeln, von L. Coignard in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1865, S. 235.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Construction dieser Pumpe beruht auf dem bekannten Gesetze, daß die bewegenden Kräfte sich zu einander verhalten wie die Geschwindigkeiten, welche sie ein und demselben bewegten Körper in derselben Zeit mittheilen.

Die durch Coignard von diesem Gesetze gemachte Anwendung besteht in einer Einrichtung, wodurch das von einer Trommel oder einem beliebigen anderen Fassungsraum, der sich um eine Achse — den Hauptbestandtheil jeder Centrifugalpumpe — dreht, auszuwerfende Wasser gezwungen wird, sich nur sehr langsam von dem Umdrehungs-Mittelpunkte, wo es angesaugt wird, nach dem Umfange, wo es ausgeworfen wird, fortzubewegen.

Aus seiner Analyse des Vorganges bei der doppelten Bewegung — nämlich der rotirenden und derjenigen von der Mitte nach dem Umfange hin — die das Wasser beim Durchgange durch einen sich drehenden Körper macht, schließt der Erfinder auf nachstehendes Gesetz:

Wenn man um eine Welle einen hohlen Körper rotiren und durch denselben Wasser oder eine andere Flüssigkeit, die in die Mitte desselben eingeführt wird, hindurch gehen und an dem Umfange ausfließen läßt, so ist die erforderliche Kraft, um die Flüssigkeit in eine centrifugale Bewegung zu versetzen und darin zu erhalten, für eine gleiche, in ein und derselben Zeit auszuwerfende Flüssigkeitsmenge

Digitized by Google

der mittleren Geschwindigkeit proportional, mit welcher das Wasser diesen Raum durchfließt.

Aus diesem Gesetze folgt, daß die Geschwindigkeit der centrifugalen Fortbewegung einen Factor von dem Widerstande bildet, dessen man Herr ist, da man diese Bewegung auf mancherlei Art verlangsamen kann.

Ein Mittel zur Erlangung dieses Resultates bestünde darin, daß man die Trommel in einem Mantel oder geschlossenen Behälter anbringt und zwischen den Ausflußöffnungen des letzteren und den Querschnitten der Canäle der Trommel (überhaupt des sich drehenden Fassungsraumes) ein solches Verhältniß herstellt, daß die Geschwindigkeit der centrifugalen Fortbewegung des Wassers so verlangsamt werden kann, wie man es wünscht.

Coignard bewirkt die Verlangsamung in der Bewegung des Wassers von der Mitte nach dem Umfang dadurch, daß er die Oeffnung oder die Oeffnungen durch welche das Wasser unter der Einwirkung der Centrifugalkraft aus dem rotirenden Fassungsraume ausfließt, sehr klein macht.

Es leuchtet hiernach ein, daß die Ausflußöffnung oder die Ausflußöffnungen viel kleiner seyn müssen als der mittlere Querschnitt des Canals oder der Canäle, aus denen der sich drehende Fassungsraum besteht. Dieß ist eine der Hauptbedingungen für dieses System von Centrifugalpumpen.

Der Erfinder gibt der Trommel vorzugsweise die Form einer Kugel oder eines Ellipsoides. Bei der in Fig. 21 dargestellten Construction bildet der Fassungsraum A eine Kugel.

Diese Kugel dreht sich mit sehr kleinem Zwischenraum, aber ohne Reibung, in dem sie umschließenden, ebenfalls kugelförmigen Mantel B um. Das Wasser dringt in die Kugel A durch die Röhren G, G', welche sich nachher zu einer einzigen Röhre G^2 vereinigen können, an den beiden Polen b, b' der Kugel ein. Dieses Wasser tritt dann durch einen ringförmigen Spalt d (Fig. 21 u. 23) mit sehr kleiner Oeffnung aus, dessen Basis normal zur Rotationsachse steht und der einer anderen ringförmigen Oeffnung in dem Mantel der Kugel gegenüberliegt.

Durch diese letztere Oeffnung tritt das von der Centrifugalkraft ausgetriebene Wasser in den ringförmigen Canal E ein, aus dem es durch eine oder mehrere Röhren F abfließt, denen man eine beliebige Lage und Richtung geben kann.

Wenn die Trommel cylindrisch anstatt sphärisch wäre, oder aus conischen Stücken bestände, oder endlich eine beliebige andere Form hätte, so

Digitized by Google

würde man ihr analoge Verhältnisse und eine analoge Einrichtung geben, indem man den ringförmigen Spalt in dem Umfange des Cylinders oder in einer von den Seitenflächen am Ende des Halbmessers anbrächte, oder man würde zur Verminderung des äußeren Querschnittes der Canäle in dem sich drehenden Körper dieselben nur kurz machen und aus Schaufeltheilen zusammensetzen, deren gekrümmte Theile die Evolventen eines größeren Kreises oder von Kreisbögen bilden.

Wir erwähnen diese Constructionen hier, weil man damit denselben Zweck erreichen kann; Coignard zieht aber (wie schon gesagt wurde) eine sphärische oder ellipsoidische Form der Trommel vor und gibt ihrer Welle H vorzugsweise eine verticale Stellung.

Die sphärische Form gestattet, wenn man das Aeußere der Trommel A und das Innere ihres Mantels B auf der Drehbank herstellt, zwischen der Trommel und ihrem feststehenden Mantel einen nur sehr kleinen Zwischenraum zu lassen, was bei dieser Art von Pumpen von großer Wichtigkeit ist.

Bei verticaler Stellung der Welle kann die Trommel nicht versanden, weil dann offenbar alle fremdartigen Theile, welche in dieselbe gelangen, beim Aufhören der Bewegung durch die am unteren Pole angebrachte Oeffnung b wieder austreten.

„Eine Pumpe, bemerkt Coignard, gilt im Allgemeinen als gut, wenn sie das Wasser hoch, reichlich und billig hebt. Damit eine Centrifugalpumpe diese Bedingungen erfüllen kann, ist es nöthig, daß das Wasser den sich drehenden Fassungsraum langsam durchfließe, weßhalb ich es durch eine verhältnißmäßig nur kleine Oeffnung austreten lasse."

„Die in der Trommel befindliche Wassermenge muß an ihrem Umfange einen gleichmäßigen Druck auf alle Punkte der Oeffnung ausüben, durch welche sie austritt oder auszutreten strebt."

Deßhalb gibt der Erfinder der Trommel die Form einer Kugel oder eines Ellipsoides und macht den ringförmigen Spalt, welcher die Ausflußöffnung für das aus der Kugel zu treibende Wasser bildet, sehr klein.

Zwischen der sich drehenden Trommel und ihrem feststehenden Mantel darf sich nur ein höchst unbedeutender Zwischenraum befinden, weil sonst das Wasser, welches von der Centrifugalkraft aus der rotirenden Trommel ausgetrieben wird, unter dem Einflusse dieser Kraft an der Wandung des feststehenden Mantels hinfließend wieder in das Saugrohr gelangen würde.

Man muß es vermeiden, daß die Trommel bei ihrer Umdrehung der sie umgebenden Wassermenge eine unnütze Bewegung mittheilt. Deßhalb bringt man eben die Trommel in einem Mantel an, der sie mit

Digitized by Google

dem gerade hinreichenden Zwischenraum umschließt und macht die Oeffnung für das aus der Trommel in den ringförmigen Canal E auszuwerfende Wasser nicht größer, als es hierzu erforderlich ist.

Endlich ist es von Wichtigkeit, das Wasser so einzuleiten, daß es die rotirende Bewegung ohne Stoß annimmt. Zu diesem Zwecke werden die Saugröhren mit spiralförmigen Leitschaufeln versehen, welche die Bewegung des Wassers sanft verändern und letzteres bei seinem Eintritte in die Trommel in derselben Richtung einleiten, in welcher sich die Schaufeln bewegen; oder man verlängert wohl auch die Nabe der Trommel bis in die Saugröhren, indem man zugleich die spiralförmigen Schaufeln k oder eine derselben verlängert und dabei ihren Vorsprung bis zum Ende der Nabe, das ganz spitz zuläuft, vermindert.

Aus demselben Grunde construirt der Erfinder die Schaufeln der Trommel nach Fig. 22 derart, daß ihr Anfang a auf ihrer convexen Oberfläche eine Tangente zu dem inneren oder äußeren Umfange der Kugel bildet.

Die Zahl der Schaufeln ist nicht genau vorgeschrieben und kommt bei einer Pumpe, wie die gezeichnete, mehr wegen der Dauerhaftigkeit als wegen der Wirkung der Trommel in Betracht; bei einer Kugel mit einem Durchmesser von 16 Centim. bringt man nur zwei Schaufeln an.

Wie bemerkt, legt Coignard ein Hauptgewicht darauf, daß das Wasser gehindert werde, der Wandung des feststehenden Trommelmantels entlang wieder in das Saugrohr zurückfließen zu können; er läßt deßhalb einen möglichst kleinen Raum zwischen der Trommel und dem Mantel und bringt außerdem an dem Umfange der Trommel zwei kleine Reife c (Fig. 23) von geschmeidigem Leder an, welche gleichsam die Lippen oder Ränder für den ringförmigen Spalt d bilden; durch das Wasser, welches aus der Trommel austritt und auch durch die Centrifugalkraft werden diese Lederreife gegen den Mantel B gedrückt und schließen so den Raum zwischen der Trommel und ihrem Mantel ab.

Die vorstehend beschriebenen Einrichtungen sind Coignard's Patentbeschreibung vom März 1863 entnommen; seitdem ist die Construction dieses Pumpensystems aber wesentlich verbessert worden.

Das Januarheft 1865 der Annales du Conservatoire des arts et métiers enthält ein Protokoll über angestellte vergleichende Versuche mit Pumpen verschiedener Systeme, welche von Didier und Dervieu zu Alexandrien construirt wurden und zur Bewässerung der Nilufer dienen sollen.

Zu diesen, unter der Leitung des Hrn. Tresca durchgeführten

Digitized by Google

Versuchen hatten auch Coignard und Comp. zwei Modelle mit den Nummern 5 und 7 eingeschickt.

Bei beiden Modellen stand die Rotationswelle der Kugel horizontal und jedes derselben war mit einer besonderen kleinen Pumpe versehen, welche den Zweck hatte, das Innere der Kugel luftleer zu machen. Bei dem größeren Modell Nr. 7 hatte die Kugel einen Durchmesser von 0.48 Meter und die Röhren einen solchen von 0,20 Meter; bei dem kleineren Modell Nr. 5 betrug der Kugeldurchmesser 0,32 Met. und der Röhrendurchmesser 0,18 Meter.

Die ziemlich schwierige Aufgabe, welche mit den Hrn. Tresca zur Probe übergebenen Pumpen gelöst werden sollte, war folgende: Die Pumpen sollten von einem Orte zum anderen getragen werden können und bei einer Saughöhe von 6 Meter eine Wassermenge von 4 bis 500 Kubikmetern per Stunde auswerfen. Nach dem Protokoll hat die Pumpe von Coignard diese Bedingung erfüllt und trotz der großen Geschwindigkeit (5 bis 600 Umdrehungen), welche sie in Folge ihres kleinen Durchmessers annehmen mußte, einen Nutzeffect von beinahe 50 Procent ergeben.

Dieses Resultat wurde von Hrn. Tresca als ein sehr günstiges bezeichnet und die Pumpe fand wegen der ausgezeichneten Anordnung aller ihrer Theile, die sich durch eine genügende Stabilität und einen regelmäßigen Gang zu erkennen gab, seine volle Anerkennung.

IX.

Schiffspumpen mit Kolben ohne Reibung, von Franz Durand in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1865, S. 269.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Wenn man die vielen Pumpensysteme kennt, welche erfunden und patentirt worden sind, so sollte man glauben, es sey schwierig, noch neue Constructionen anzugeben; dessenungeachtet tritt noch oft, wie gegenwärtig, der Fall ein, daß wir Verbindungen der Details zu verzeichnen haben, die als bemerkenswerthe Verbesserungen in der Construction dieser Apparate zu betrachten sind.

Digitized by Google

Franz Durand, der geschickte Mechaniker in Paris, welchem man eine ziemliche Anzahl nützlicher Erfindungen bezüglich der Spinn- und an anderen Maschinen verdankt, bemühte sich eine besondere Art von Pumpen möglichst zu vereinfachen, damit dieselbe sehr leicht und fast kostenlos auf einem Werft oder bei Erdarbeiten aufgestellt und zum Ausschöpfen von Wasser benutzt werden kann, das sehr viel Sand und Sinkstoffe enthält. Der Erfinder wollte der Pumpe folgende Vorzüge verschaffen:

1) Die Construction derselben sollte sehr einfach und billig seyn, damit sie auch bei minder wichtigen Arbeiten ohne besonderen Kostenaufwand verwendet werden kann;

2) dieselbe sollte zu ihrer Aufstellung keiner großen Zurichtung bedürfen, damit sie überall zu gebrauchen ist und eintretenden Falles auch von ungeübten Arbeitern reparirt werden kann;

3) sie sollte eine sehr vortheilhafte Anordnung der Ventile erhalten, so daß letztere bequem zu reinigen sind und vermöge der geneigten Lage derselben die etwa im Wasser enthaltenen Sinkstoffe dem natürlichen Gefälle der Pumpe folgen und an deren unterem Ende niederfallen, welches während des Betriebes auf irgend eine Art zu schließen ist, aber geöffnet werden kann, um die Sinkstoffe nach Belieben herauszunehmen;

4) sie sollte sowohl als einfache Saugpumpe wie als Saug- und Druckpumpe verwendet werden können.

Der eigentliche Pumpenstiefel, das heißt der arbeitende Theil, welcher das Ansaugen und Hinausdrücken bewirkt, besteht aus Leder oder Kautschuk und hat fast dieselbe Einrichtung wie bei der sogenannten Priesterpumpe; derselbe unterscheidet sich von dem der letzteren nur dadurch, daß das Leder um einen kreisförmigen Ring niedergedrückt und so ein Bruch desselben durch Zusammenkrumpeln verhütet wird.

Figur 24 stellt eine einfache Saugpumpe nach diesem Systeme im Querdurchschnitt dar. Dieselbe besteht, wie man sieht, aus einem gußeisernen Gehäuse A mit zwei Abtheilungen a und a', in welchen die beiden Ventile c und c' angebracht sind. Ueber diesem Gehäuse befindet sich ein cylindrischer Kasten B aus Gußeisen, welcher mittelst Bolzen an dasselbe befestigt ist. Der Kolben D besteht aus Leder oder einer anderen biegsamen Substanz und ist mit seinen Enden zwischen die Flantschen des erwähnten Kastens B und des Gehäuses A so eingeklemmt, daß eine luftdichte Verbindung zwischen diesen beiden Stücken hergestellt wird. Oben ist das Leder des Kolbens zwischen zwei gußeiserne Platten d und d' gelegt, welche durch Bolzen übereinander befestigt

Digitized by Google

sind, und vertical auf- und niederbewegt werden, um den unter dem Leder befindlichen Raum zu vergrößern oder zu verkleinern und dadurch entweder das Ansaugen oder das Hinausdrücken des Wassers zu bewirken.

Die obere Platte d hat zwei Oesen, welche an die Stange E angehängt sind; letztere ist mit ihrem anderen Ende an die gekröpfte Welle F befestigt, die ein Schwungrad und eine Kurbel oder eine feste und lose Scheibe trägt, je nachdem Hand- oder Maschinenbetrieb stattfinden soll. Wenn der lederne Pumpenstiefel niedergeht, so legt er sich um den an das Gehäuse A angegossenen Ring G und biegt sich auf diese Weise regelmäßig, so daß man einen Bruch desselben nicht zu befürchten hat. Der obere Kasten B wird gewöhnlich mit soviel Wasser gefüllt, daß der Kolben stets unter Wasser bleibt und so ein Eingehen desselben durch Eintrocknen verhütet wird.

Die Abtheilung a, welche das Saugventil c enthält, trägt eine Röhre H, woran die Röhre H' festgebolzt ist, welche in die anzusaugende Flüssigkeit eintaucht. Diese Abtheilung ist an ihrem oberen Theile offen und steht mit dem Inneren des ledernen Pumpenstiefels in Verbindung; sie wird unten durch das in der Kammer a' angebrachte Druckventil c' geöffnet, um dem angesaugten Wasser einen Ausweg zu verschaffen. Die eine Wand der Kammer a', nämlich die dem Ventil c' gegenüberliegende, ist vollkommen offen; man befestigt an dieselbe außen einen Trog J, der bei jedem Kolbenzuge das Wasser aufnimmt, welches durch eine am oberen Theile desselben zu diesem Zwecke angebrachte Ausgußröhre abfließt.

Soll die Pumpe als Druckpumpe wirken, so ersetzt man den Trog durch eine gußeiserne Platte, die mit einer Röhre versehen ist, an welche man das Druckrohr befestigt.

Der untere Theil der Kammer a' endigt in eine Röhre, die man durch einen Pfropfen t verschließt; die festen vom Wasser mitgeführten Substanzen setzen sich in dieser Röhre nieder und werden durch Ausziehen des Pfropfens daraus entfernt.

Wenn die Ventile durch in denselben hängengebliebene Steine oder andere feste Körper verstopft sind, so zieht man letztere heraus, indem man mit dem Arm entweder durch den Trog J oder durch die untere Röhre hineinfährt. Man kann so bis zu dem Saugventile c gelangen, wenn man das Druckventil c' aufhebt und die Hand durch die von diesem geschlossene Oeffnung hindurchsteckt.

Die Ventile sind von Leder oder aus einer anderen biegsamen Substanz und werden mit Eisenblechen armirt, welche die zu schließenden Oeffnungen bedecken, damit sie dem Wasserdruck widerstehen können; sie

Digitized by Google

sind an das Gehäuse mittelst eiserner Schienen befestigt, welche man oben durch Schraubenbolzen fest anzieht.

Ein Aufleger n begrenzt den Weg des Saugventils c und sichert dessen regelmäßigen Gang.

Die Wirkungsweise der Pumpe in beiden Fällen, nämlich als einfache Saugpumpe sowie als Saug- und Druckpumpe ist nun leicht einzusehen.

Beim Umdrehen der Treibwelle F erhalten die Platten d, d', welche das den Kolben bildende Leder D einklemmen, eine auf- und niedergehende Bewegung; steigt der Pumpenstiefel, so entsteht natürlich unter ihm ein leerer Raum und das aus dem Saugrohr H tretende Wasser hebt das Ventil c auf und nimmt die Kammer a ein; geht dagegen der Pumpenstiefel nieder, so schließt sich das Ventil c und die Flüssigkeit zieht durch die Oeffnung des Ventils c', um in den Trog J oder in ein Druckrohr zu gelangen.

X.

Baker's durch Aufrollen von Metallplatten hergestellte Geschützrohre.

Mit Abbildungen auf Tab I.

Nach dem Practical Mechanic's Journal vom 1. März 1864 wurde am 30. Mai 1863 dem Oberstlieutenant Valentin Baker in Dublin ein Verfahren patentirt, die Geschützrohre durch über Dorne aufgerollte Metallplatten darzustellen, welche letztere, wenn sie zur Hervorbringung eines conisch sich verjüngenden Geschützrohres, s. Fig. 20, dienen sollen, die durch Fig. 18 dargestellte Form erhalten, zu cylindrischen Rohrfuttern für gußeiserne ꝛc. Geschütze bestimmt, aber der Fig. 19 entsprechend bearbeitet werden. — Die Verbindung der Flächen der Metallplatten, welche beim Aufrollen auf einander zu liegen kommen, mit einander, soll entweder schon während des Aufrollens der Platten durch Löthen, in welchem Falle das Rohr eventuell auch aus Platten von verschiedenen Metallen, Eisen, Stahl, Kupfer, Gelbkupfer ꝛc. zusammengerollt werden kann — oder auch, bei nur aus Eisen- oder Stahlplatten bestehenden Rohren nach Bildung der zum Rohrkörper bestimmten Rollen durch Schweißung derselben bewirkt werden.

Dy.,
Artillerie-Hauptmann.

Digitized by Google

XI.

Hale's Vorschlag zu spiraler Ausbohrung der Geschützrohre.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Nach dem Mechanics' Magazine vom 18. November 1864 sind William Hale zu London zwei Geschützverbesserung bezweckende Vorschläge patentirt worden, deren einer sich auf Darstellung der Geschützrohre in der Form von Bandrohren bezieht, also nichts wesentlich Neues darbietet, während der zweite Vorschlag die Forderung, dem Rohre eine Bohrung zu geben, welche in allen ihren Querschnitten kreisrund, aber der Längenrichtung nach dennoch spiral ist, in der Weise zur Ausführung bringen lassen will, daß das zu bohrende Rohr dem, excentrisch an seine Mündungsfläche eingesetzten Bohrer unter Umdrehung um seine, zur Achse des Bohrers parallel liegende Längenachse entgegengeführt wird. Der Bohrer kann hierbei entweder, wie er in Fig. 33 dargestellt ist, nur eine einzige Schneide d, oder auch deren mehrere haben. Durch den Buchstaben f werden in den Figuren a, b, c, d und e diejenigen Stellen bezeichnet, welche die Bohrerschneide d in der Mündung, und, von da an gerechnet, in $^1/_4$, $^1/_2$, $^3/_4$ und $^1/_1$ der Bohrlänge einnehmen wird, wenn das Rohr sich beim Bohren, während eines der Rohrseelenlänge entsprechenden Vorrückens gegen den Bohrer, allmählich 360 Grad um seine Längenachse gedreht hat. Die Figuren A, B, C, D und E endlich stellen ein, unter letztgenannter Bedingung gebohrtes Rohr nach den in Fig. 32 durch dieselben Buchstaben angedeuteten Querschnitten dar.

Dy.,
Artillerie-Hauptmann.

XII.

Zur raschen Kaliberbestimmung von Geschützen.

Da es in Deutschland Gebrauch ist, das Kaliber eines Kanonenrohres durch das Gewicht der zugehörigen Vollkugel von Gußeisen zu bezeichnen, auswärtige Artillerien in dieser Beziehung aber sehr häufig nur das wirkliche Gewicht der conisch, cylindro-ogival oder irgendwie gestalteten Langgeschosse des dem Kaliber nach zu benennenden Geschützes

Digitized by Google

angeben, so ist es vielleicht nicht uninteressant hier, kurz gefaßt, eine Methode vorgeführt zu sehen, welche, einem im Archive für die Officiere der königl. preuß. Artillerie- und Ingenieur-Corps enthaltenen Berichte über den Rodman'schen 1000Pfünder entnommen, das Gewicht der zu einem in Zollen gegebenen Rohrkaliber gehörigen gußeisernen Kugel sehr rasch und leicht in Pfunden ausdrücken läßt.

Da nämlich eine Kugel von r Zoll Radius und q Pfund Gewicht eines Kubikzolles ihres Materials $^4/_3\ r^3\ \pi\ q$ Pfund wiegen muß, π aber hier gleich 3,14159 ist, und weiter auch noch das Gewicht eines rheinländischen Kubikzolles Gußeisen gleich 0,2513 Pfund preußisch gefunden wird, so muß, annähernd $\pi = 3$ und $q = {}^1/_4$ gesetzt, das Gewicht einer eisernen Vollkugel dann gleich

$$^4/_3\ r^3\ \pi\ q = {}^4/_3\ r^3\ .\ 3^1/_4 = r^3 \text{ Pfund}$$

seyn, und man erhält dem entsprechend bei Kanonenrohren von:

4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, Zoll Seelendurchmesser als Gewichtszahlen der zugehörigen eisernen Vollkugeln die durch 2^3, 3^3, 4^3 u. s. w. ausgedrückten approximativen Werthe von beziehungsweise:

8, 27, 64, 125, 216, 343, 512, 729, 1000 Pfund,

welche Gewichte, in dieser Scala zusammengestellt, nebenbei auch noch es recht anschaulich machen, wie mächtig das Kaliber der Geschütze bei zollweiser Vergrößerung ihrer Rohrbohrungs-Halbmesser wächst.

Dy.,
Artillerie-Hauptmann.

XIII.

Ueber die Anwendung des elektrischen Lichtes (der Geißler'schen Röhren) zur Beleuchtung unter Wasser; von Paul Gervais.

Aus den Comptes rendus, t. LX p. 609, März 1865.

Das durch Elektricität erzeugte Licht ist bekanntlich in der neueren Zeit zur Beleuchtung in und unter Wasser, insbesondere des Meeresgrundes, angewendet worden. Sowohl im atlantischen Ocean, als im Canale und im Mittelmeere wurden Versuche abgeführt mit gläsernen, luftdicht geschlossenen Recipienten, in denen mittelst eines Regulators Kohlencylinder in Berührung und durch eine Batterie zum Weißglühen gebracht werden. Nur die als eigentliche Laterne dienenden Theile des Apparates werden in das Wasser hinabgelassen, während die Elemente

Digitized by Google

der Batterie an Bord des Fahrzeugs bleiben, auf welchem die Versuche angestellt werden.

Diese Versuche gelangen in manchen Fällen ganz gut, und das auf die angegebene Weise erzeugte Licht konnte sowohl zu submarinen Arbeiten, als zum Fischfange benutzt werden, zu welchem letztgedachten Zwecke das Verfahren sich ganz besonders zu eignen scheint, insofern das Licht die Fische herbeilockt und somit den Fang ergiebiger macht.

Indessen ist die Anwendung derartiger Apparate sehr kostspielig und ihre Handhabung sehr schwierig; überdieß ist das durch dieselben erzeugte Licht für viele Zwecke zu lebhaft und die Mannschaft ist durch die Instrumente manchen Unfällen ausgesetzt, namentlich wenn in Folge der unvermeidlichen Bewegungen des Schiffes die sauren Flüssigkeiten aus der Batterie auf das Deck laufen.

Für zahlreiche Fälle genügt ein Licht von geringerer Intensität und würde ein solches für manche Zwecke einem stärkeren sogar vorzuziehen seyn. Die Construction eines Beleuchtungsapparates, welcher unter dem Wasser zu arbeiten fähig und so eingerichtet wäre, daß er bei gänzlichem Untertauchen in seinen Functionen nicht gestört wird, würde demnach eine sehr dankenswerthe Arbeit seyn. Ein solcher Apparat von hinlänglicher Leichtigkeit, könnte, an ein Spanntau befestigt, vom Taucher in jede beliebige Tiefe, in welcher dieser zu arbeiten beabsichtigt, mit hinabgenommen oder er könnte zum Zweck des Fischens an eine Boje befestigt und an den Stellen, wo die Netze liegen, hinabgelassen werden und auf diese Weise die Fische anlocken.

Diese Zwecke suchte ich mittelst der Geißler'schen Röhren zu erreichen, indem ich solche mit einem festverschlossenen Behälter in Verbindung setzte, welcher die galvanischen Elemente und die Spule zur Erzeugung des elektrischen Stromes, mittelst dessen diese Röhren leuchtend gemacht werden, enthielt. Wegen der Construction eines solchen Apparates wandte ich mich an Hrn. Ruhmkorff, der diese Aufgabe auch bald mit seiner allbekannten Tüchtigkeit gelöst hat.

Der erwähnte Recipient oder Behälter bildet eine Art von Kasten oder Topf aus Bronze, der auf vier niedrigen Füßen ruht und dessen Deckel mittelst Druckschrauben und eines zwischen ihm und dem Topfrande gelegten Kautschukringes hermetisch verschlossen wird. Am Deckel ist ein Ring befestigt, welcher zum Hinablassen und Aufholen des ganzen Apparates mittelst eines Taues dient. Dieser luftdicht verschlossene, feste und stabile Kasten enthält zwei mit zweifach-chromsaurem Kali beschickte Elemente, welche ihrerseits durch Platten verschlossen sind, die mittelst angeschraubter Kupferstreifen festgehalten werden. Die Pole des

Digitized by Google

durch die beiden Elemente gelieferten Stroms können nach Belieben mit der Spule in Verbindung gesetzt werden, während der von letzterer gelieferte inducirte Strom durch die untere Wandung des Recipienten nach außen geleitet und mittelst Drähten, welche mit Kautschuk überzogen sind, in die Geißler'sche Röhre geleitet wird. Diese Röhre, welche eine dem beabsichtigten Zwecke entsprechende Form haben muß, und mit Kohlensäure gefüllt ist, befindet sich in einem wasserdichten, dickwandigen und durch einen kupfernen Beschlag verstärkten Glascylinder; diese Vorrichtung bildet den eigentlichen Leuchtapparat, die elektrische Laterne.

Dieses Instrument gibt ein mildes, aber vollkommen genügendes, dem derzeit von den Mineurs und beim Bergbau angewendeten ganz ähnliches Licht. In mancher Hinsicht gleicht es dem von phosphorescirenden Thieren ausströmenden, nur ist es intensiver. Es ist auf ziemlich weite Entfernung wahrnehmbar, selbst wenn der Apparat in einer Wassertiefe von mehreren Metern functionirt. Zweifelsohne werden auch die Fische von diesem Lichte angelockt werden, wie von dem Phosphoresciren mancher niederen Thierspecies; auch könnte es zur Beleuchtung enger, unter Wasser befindlicher Räume, sowie zu schwimmenden Signalen angewendet werden.

Schiffscapitän Devoulx, Commandant der französischen Südküste, sah diesen Apparat im September 1864 im Hafen von Cette in Thätigkeit. Bei diesem Versuche blieb das Instrument neun Stunden lang unter Wasser und leuchtete unter diesen Umständen, obgleich ich es von Montpellier nach Cette fertig beschickt mitgenommen hatte, ununterbrochen sechs Stunden. Es kann noch länger leuchten. Ein zweiter, zu Port-Vendres an Bord des von Capitän Trotabas commandirten „Favori" angestellter Versuch gelang mir gleichfalls vollständig.

Sobald Hr. Ruhmkorff mehrere von mir für nöthig erachtete kleine Abänderungen an diesem Leuchtapparate vollendet haben wird, um dessen Anwendung zu erleichtern, werde ich weitere Versuche anstellen und deren Ergebnisse seiner Zeit mittheilen.

XIV.

Zur Spectralanalyse des elektrischen Lichtes; von Professor Dr. A. v. Waltenhofen.

Das Notizblatt über die am 11. Mai gehaltene Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissen-

Digitized by Google

schaften zu Wien enthält einen kurzen Auszug einer Abhandlung, in welcher ich einige Beobachtungen über das elektrische Licht in höchst verdünnten Gasen[8] mitgetheilt habe.

Die Hauptresultate sind in Kürze folgende:

1) Von jedem einzelnen Spectrum erlöschen — in Uebereinstimmung mit der von Plücker aufgestellten Regel — bei hinreichender Verdünnung die weniger brechbaren Streifen früher als die brechbareren; und es ist wahrscheinlich, daß sich diese Reihenfolge bewährt, soweit nicht eine zu geringe Helligkeit brechbarerer Spectrallinien scheinbare Ausnahmen bedingt.

2) Wenn mehrere Spectra gleichzeitig auftreten, ist die Reihenfolge, in welcher sie bei zunehmender Verdünnung angegriffen oder ausgelöscht werden, von den relativen Intensitäten der vorhandenen Spectra, und insofern von dem Mischungsverhältnisse des glühenden Gasgemenges abhängig.

3) Ergibt sich aus den beschriebenen Versuchen, daß die Schichtungen des elektrischen Lichtes, welche bei zunehmender Verdünnung zunächst immer weiter auseinander rücken und anwachsen, bei noch höheren Verdünnungen unregelmäßig und intermittirend werden und dann allmählich verschwinden, indem sie sich in einen continuirlichen Lichtstrom auflösen, der endlich selbst erlischt.

4) Zeigen die angeführten Versuche, daß die Verdünnung, bei welcher die Entladung erlischt, auch von der Wahl der Elektroden abhängt, und daß, wenn die Entladung zwischen Spitzen eingeleitet wird, dieselbe auch bei mehr als zwanzigtausendfacher Verdünnung noch nicht aufhört.

Ferner wird auseinandergesetzt, wie die beiden ersten Sätze in gewissen Fällen Anhaltspunkte geben können, um über die Zusammengesetztheit eines gasförmigen Körpers, der bisher für einfach galt, zu entscheiden.

Endlich werden mit Hinweisung auf die von Plücker gegebenen Andeutungen zur Bestimmung der oberen Grenze des Nordlichtes, die Folgerungen erörtert, welche sich aus den angeführten Versuchen in Bezug auf diese Frage ergeben.

Die beiden ersten Sätze scheinen mir auch für die Chemie nicht ohne Bedeutung zu seyn. — Unter Voraussetzung derselben würde sich nämlich, wie schon bemerkt worden ist, in gewissen Fällen über die Zusammengesetztheit eines gasförmigen Körpers entscheiden lassen. Wenn sich z. B.

---

[8] Diese höchsten bis jetzt erreichbaren Verdünnungen wurden mit der Kravogl'schen Luftpumpe erzielt.

Digitized by Google

in einem bei fortgesetzter Verdünnung beobachteten Spectrum zeigen würde: daß eine Spectrallinie von größerer Brechbarkeit, selbst bei gleicher oder größerer Helligkeit im Vergleiche mit einer anderen, weniger brechbaren, dennoch früher verschwindet als diese, — so wäre damit offenbar die Zusammengesetztheit des untersuchten Gases angedeutet, indem man — um diese Erscheinung mit den obigen Sätzen in Einklang zu bringen — das beobachtete Spectrum als eine Uebereinanderlagerung mindestens zweier Spectra betrachten müßte, welche verschiedenen materiellen Trägern angehören.

Im Spectrum des Stickstoffes habe ich beobachtet, daß die violetten Streifen früher erlöschen, als manche weniger brechbare (blaue und auch grüne) von kaum größerer Helligkeit. Die Entdeckung dieser Thatsache macht die Zusammengesetztheit des Stickstoffes sehr wahrscheinlich.

XV.

Neues Verfahren zum Ueberziehen der Metalle mit einer fest anhaftenden und glänzenden Schicht anderer Metalle[9]; von Fr. Weil in Paris.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, 4e série, t. IV p. 374, März und April 1865.

Die jetzt gebräuchlichen Methoden, um Metalle auf galvanoplastischem Wege mit einer Schicht von anderen Metallen zu überziehen, leiden an dem Uebelstande, daß sie einerseits ziemlich kostspielig sind, andererseits aber Apparate erheischen, deren Unterhaltung sehr theuer zu stehen kommt, während deren Wirkung immerhin unsicher ist.

Ueberdieß erfordern jene Methoden in den meisten Fällen die Anwendung von Cyankalium enthaltenden Lösungen, deren Darstellung mit Schwierigkeiten verknüpft ist und die auch der Gesundheit der Arbeiter nachtheilig sind.

Außerdem sind verschiedene sogenannte Eintauchmethoden in Anwen-

---

9 Dieses Verfahren ist in Frankreich und mehreren anderen Ländern patentirt; eine Notiz über dasselbe wurde bereits im polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 31 mitgetheilt. A. d. Red.

Digitized by Google

dung, wie z. B. zum Vergolden und Versilbern häufig das Elkington'sche Verfahren angewendet wird.

Bekannt ist ferner das von Roseleur erfundene Verfahren zum Verzinnen mit pyrophosphorsaurem Natron und Zinnsalz, sowie die alte Methode des Verzinnens oder Weißsiedens der Stecknadeln durch Kochen derselben mit doppelt-weinsaurem Kali (Weinstein) und metallischem Zinn.

In neuerer Zeit ist das Verfahren von Oudry für die Technik von Wichtigkeit geworden. Dasselbe besteht darin, die gußeisernen Gegenstände mit mehreren Schichten von Mennigfarbe (mit Leinölfirniß abgeriebenem Mennig) zu bestreichen und diese mit Graphit zu überziehen, welcher als Elektricitätsleiter dient; auf diesen Graphitüberzug wird dann mittelst schwefelsauren Kupferoxyds eine Schicht von metallischem Kupfer galvanoplastisch niedergeschlagen.

Das Vermessingen schmiede- und gußeiserner Nägel und anderer Gegenstände, ein Verfahren, welches wir Dumas verdanken [10] und Becquerel's Arbeiten über die Anwendung gewisser Doppelchlorüre zum galvanischen Ueberziehen von Metallen, vervollständigen die nach dieser Richtung hin angestellten Untersuchungen, insofern sie zu wichtigen Ergebnissen geführt haben.

Die ziemlich zahlreichen Versuche, welche bemerkenswerthe und verwerthbare Resultate nicht gegeben haben, übergehe ich hier.

Zu denselben rechne ich die mehr oder weniger mangelhaften Methoden der unmittelbaren Verkupferung des Eisens mit sauren Kupferlösungen, mangelhaft insofern, als der ganze Kupfergehalt der letzteren sich auf dem Boden des Gefäßes niederschlägt und die geringe, auf das Eisen selbst gefällte Kupfermenge diesem durchaus nicht anhaftet.

Im Nachstehenden werde ich eine gedrängte Darstellung der von mir erfundenen Methoden geben, die Einzelheiten ihrer Ausführung beschreiben, ihre Vorzüge bezeichnen und auf die zahlreichen Anwendungen für die Technik, deren sie fähig sind, aufmerksam machen.

Um Metalle auf anderen Metallen abzulagern, wende ich Bäder an, die aus Metallsalzen oder Metalloxyden bestehen, welche in Alkalien — Kali oder Natron — in Lösung gehalten werden, und zwar, wie in den meisten Fällen, durch Vermittelung bestimmter Mengen von gewissen

---

[10] Dumas' Verfahren zum Ueberziehen des Eisens mit einer fest anhaftenden Messingschicht besteht in Folgendem: die schmiede- oder gußeisernen Gegenstände werden 1) durch Eintauchen in eine Kupfervitriollösung schwach verkupfert und dann 2) in einem Gemenge von Kohlenpulver und Zinkoxyd bis zum Rothglühen erhitzt.

Digitized by Google

organischen Substanzen, z. B. Weinsäure, Glycerin, Albumin; oder durch irgend eine andere für den Proceß unschädliche, die Fällung des Metalls durch das fixe Alkali verhindernde Substanz; oder auch, wenn dieß hinreichend ist, durch den Ueberschuß des fixen Alkalis selbst.

Die Metallüberzüge erzeuge ich mittelst dieser Bäder, den verschiedenen Fällen entsprechend, entweder mit oder ohne die Beihülfe und den Contact von metallischem Zink oder Blei, meistens bei gewöhnlicher, nach Umständen auch bei höherer Temperatur.

Als sowohl für die Praxis, wie für die Theorie am wichtigsten betrachte ich meine Methoden des Verkupferns und Bronzirens von Stabeisen, Gußeisen und Stahl, insofern sich mittelst der vorhin erwähnten, bisher gebräuchlichen Verfahrungsarten einerseits ein genügend festes Anhaften des Metallüberzugs nicht erreichen läßt, andererseits aber bei Anwendung jener Methoden die zu verkupfernden Gegenstände erst mit mehreren Schichten anderer, die Elektricität leitenden und der Einwirkung von Säuren widerstehenden Substanzen überzogen werden müssen, bevor sie der Wirkung der galvanischen Säule und des Kupfervitriols unterzogen werden können.

Diese vorbereitende Behandlung hat aber — abgesehen von den dadurch verursachten Kosten — noch den Uebelstand, daß die Feinheiten der Ornamentirung bei verzierten Stücken mehr oder weniger benachtheiligt werden.

Gußeisen, Schmiedeeisen und Stahl lassen sich nach meinem Verfahren in einer so charakteristisch soliden Weise verkupfern und bronziren, daß sie durch das feste Anhaften des Ueberzugs leicht von den gleichen, nach den jetzt üblichen Methoden verkupferten oder bronzirten Metallen unterschieden werden können; überdieß bin ich im Stande, die Farben und Farbentöne der Metallüberzüge nach Belieben abzuändern und dadurch eine Reihe von Resultaten hervorzurufen, welche die Technik bisher nicht erzielen konnte, weder direct, noch auf eine so dauerhafte Weise.

Verkupfern.

Darstellung der Lösungen.

Zur Darstellung der zum Verkupfern von Gußeisen, Schmiedeeisen und Stahl dienenden Bäder löst man zunächst schwefelsaures Kupferoxyd in Wasser; in einem zweiten Gefäß löst man dann Seignettesalz oder die anzuwendende organische Substanz in Aetznatronlauge; hierauf gießt man die erstere Lösung in die letztere und verdünnt mit der geeigneten Menge Wasser.

Digitized by Google

Relative Gewichtsmengen der verschiedenen, zur Herstellung der Bäder anzuwendenden Substanzen.

Zur Bestimmung der für meine Natronlösungen erforderlichen Gewichtsmengen von Kupfervitriol, Weinsäure, Seignettesalz und Wasser habe ich eine Reihe von Versuchen angestellt, deren Hauptresultate folgende sind:

1) Nimmt man von dem schwefelsauren Kupferoxyd und dem Seignettesalz (weinsauren Natron-Kali) die dem neutralen, 2 Aequiv. Kupferoxyd auf 1 Aequiv. Weinsäure enthaltenden weinsauren Kupferoxyd entsprechenden Mengen, so scheidet sich die Hälfte des Kupferoxyds als basisches weinsaures Salz aus, welches in der blaßblauen Natronlösung suspendirt bleibt.

Alle auf diese Weise dargestellten Lösungen sind zur Erzielung einer guten Verkupferung wenig geeignet; sie lassen sich jedoch verwenden, um auf Gußeisen, Schmiedeeisen und Stahl, sowie auf Blei und Zink, verschiedene Färbungen hervorzurufen.

2) Setzt man den eben erwähnten alkalischen Lösungen die gleiche Menge Weinsäure, oder selbst auch Seignettesalz zu, welche sie bereits enthalten, so daß auf 1 Aequiv. Kupferoxyd 1 Aequiv. Weinsäure kommt, so löst sich das ausgeschiedene basische Salz vollständig und die Flüssigkeit nimmt eine dunkelblaue Färbung an, vorausgesetzt, daß sie — wie sich übrigens von selbst versteht — die nöthige Menge Natron enthält.

Mit den in dieser Weise dargestellten Flüssigkeiten lassen sich Gußeisen, Stabeisen und Stahl in Berührung mit Zink — vorausgesetzt, daß den unter 3) und 4) angegebenen Bedingungen entsprochen wird — vollkommen verkupfern.

3) Diese zum Verkupfern des Gußeisens mit rother oder goldgelber Farbe geeigneten Lösungen dürfen, wenn sie gute Resultate geben sollen, nicht über 6 Proc. und nicht unter 0,5 Proc. schwefelsaures Kupferoxyd enthalten.

4) Solche Lösungen, die schwefelsaures Kupferoxyd und Weinsäure in dem Verhältniß enthalten, welches dem aus 1 Aequiv. Weinsäure auf 1 Aequiv. Kupferoxyd bestehenden weinsauren Kupferoxyd entspricht, verkupfern im Anfange sehr gut, bei fortgesetztem Gebrauche verlieren sie aber diese Eigenschaft mehr oder weniger.

Ein gut und fast unbegrenzt lange verkupferndes Bad erhält man, wenn man dieser Flüssigkeit überschüssige Weinsäure, am besten als Alkalisalz, z. B. als Seignettesalz, zusetzt.

Digitized by Google

Beispiel einer guten Lösung.

Als Beispiel führe ich eine Lösung an, welche fortwährend gute Resultate gibt und sich fast unbegrenzt lange conservirt; dieselbe ist nach den im Vorstehenden angegebenen Grundsätzen dargestellt.

Auf 10 Liter Wasser:

350 Gramme krystallisirtes schwefelsaures Kupferoxyd,
1500 „ „ Seignettesalz,
800 „ mit Aetzkalk dargestelltes Aetznatron, welches 50 bis 60 Procent freies Natron enthält.

350 Gramme gewöhnliches krystallisirtes schwefelsaures Kupferoxyd, $CuO, SO^3 + 5\,HO$, erfordern 422 Grm. Weinsäure ($C^8H^4O^{10} + 2\,HO$), wenn auf 1 Aequiv. Kupferoxyd 1 Aequiv. Weinsäure kommen soll.

Nun enthalten aber 1500 Grm. Seignettesalz, $(KO, NaO)\,C^8H^4O^{10} + 7\,HO$, 824 Grm. Weinsäure mit 2 Aequiv. Wasser; demnach kommen in dem angegebenen Bade, welches fortwährend vortreffliche Resultate gibt, nahezu 2 Aequiv. Weinsäure auf 1 Aequiv. Kupferoxyd.

Einwirkung verschiedener Metalle auf diese Lösung.

In diesen Bädern erleiden Gußeisen, Stabeisen und Stahl, sowie alle diejenigen Metalle, deren Oxyde in Kali und Natron nicht löslich sind, keine Veränderung. Sie verkupfern sich nicht, und somit findet auch in der Lösung keine Veränderung statt.

Bringt man aber in das das Bad enthaltende Gefäß metallisches Zink oder Blei, so genügt es, daß sämmtliche zu verkupfernde, im Bade über- und neben einander gelegte guß- oder schmiedeeiserne oder stählerne Gegenstände sich gegenseitig berühren, und daß ein einziger mit dem Zink, bezüglich Blei, in Contact ist, damit sie von einer so fest anhaftenden Kupferschicht überzogen werden, daß sich durch das stärkste Reiben oder durch das kräftigste Handhaben der Kratzbürste nicht die geringste Spur des abgelagerten Kupfers entfernen läßt.

Die Kupferschicht verstärkt sich innerhalb gewisser, durch die Praxis an die Hand gegebener Grenzen, je länger die Gegenstände im Bade verweilen.

Man muß zugeben, daß bei diesem Verkupferungsprocesse die durch den Contact zwischen Zink und Eisen in der alkalischen Flüssigkeit erzeugte galvanische Wirkung eine gewisse Rolle spielt; die im Nachstehenden mitgetheilten Beobachtungen veranlassen mich aber zu der Annahme, daß die unter den erwähnten Bedingungen stattfindende Verkupferung des Guß- und Schmiedeeisens und des Stahls nicht ausschließlich der

Digitized by Google

galvanischen Wirkung zuzuschreiben ist, sondern daß eine speciell chemische Wirkung gleichfalls dazu beitragen kann.

1) Zink und Blei, sowie alle Metalle, deren Oxyde in Kali und Natron löslich sind, und welche nur ein einziges mit Säuren zu wirklichen Salzen sich verbindendes Oxyd bilden, überziehen sich in den Bädern mit einer dünnen Kupferschicht, welche mit der Zeit des Eintauchens nicht zunimmt.

Diese Metalle oxydiren sich auf Kosten des Sauerstoffs des Kupferoxyds und das so reducirte Kupfer überzieht sie mit einem dünnen Häutchen.

Bei meinem Verkupfern des Eisens kann das auf diese Weise von vornherein verkupferte Zink zu einer großen Anzahl auf einander folgender Operationen dienen, ohne daß man jenes Kupferhäutchen, welches übrigens, namentlich an den vom Eisen berührten Stellen, nur schwach anhaftet, zu beseitigen braucht.

2) Ferner müssen wir darauf besonders aufmerksam machen, daß die Berührungsfläche zwischen dem Eisen und dem Zink möglichst klein und gewissermaßen auf einige Punkte beschränkt seyn kann, und daß gleichwohl die Verkupferung des Schmiede- und Gußeisens in der genügendsten Weise erfolgt.

Ist hingegen die Berührungsfläche zwischen Zink und Eisen zu beträchtlich, so kann die Verkupferung sehr rasch stattfinden; in diesem Falle zeigt sie aber meistens viele Mängel und Fehler. Um diesen Uebelständen abzuhelfen, mußte ich umfassende Versuche machen; die Resultate derselben dienten dazu, eine Ausführungsweise des Verfahrens festzustellen, welche im Folgenden näher beschrieben ist und allen Anforderungen entspricht.

Noch will ich hier meiner Beobachtung gedenken, daß chemisch reines Zinn, wenn es bei gewöhnlicher Temperatur in das Bad gebracht wird, sich darin nicht verkupfert und die Lösung nicht zersetzt, wohingegen es sich oxydirt, sobald man es mit Zink berührt. Das dabei gebildete Zinnoxydul verwandelt sich, indem es die Hälfte des Sauerstoffgehalts eines andern Antheils Kupferoxyd aufnimmt, in Zinnoxyd, und in Folge dessen findet eine theilweise Zersetzung der Lösung statt, indem sich rothes Kupferoxydul niederschlägt. Dieser Vorgang findet so lange statt, als metallisches Zinn vorhanden ist, und nach kurzer Zeit erscheint die blaue Lösung ganz farblos und ist vollständig entkupfert.

Diese Beobachtung führte mich zu dem Schlusse, daß alle Metalle, welche mehrere, mit Säuren zu wirklichen Salzen sich verbindende und in fixen Alkalien lösliche Oxyde bilden, durch meine Lösungen beim Con-

Digitized by Google

tact mit Zink nicht verkupfert werden, sondern auf das Bad zersetzend wirken, indem sie rothes Kupferoxydul daraus niederschlagen.

Ausführung der Verkupferungsmethoden.

Die guß- oder schmiedeeisernen oder stählernen Gegenstände werden mit saurem Wasser abgebeizt, in reinem Wasser abgespült, dann in alkalisches Wasser (eine sehr stark verdünnte Natronlösung) getaucht, mit der Kratzbürste gerieben, wieder in reinem Wasser abgewaschen und dann in die, das metallische Zink und die Kupferlösung enthaltenden Gefäße gebracht.

Zum Abbeizen eignet sich am besten Wasser, welches mit Schwefelsäure so stark angesäuert ist, daß es 2° Baumé zeigt. Diese Operation beansprucht nur fünf bis zehn Minuten, und das auf diese Weise abgebeizte Gußeisen zeigt nach dem Verkupfern keine (feine) Löcher, da seine Poren nicht von Säure durchdrungen sind.

Die anzuwendenden Gefäße müssen der Einwirkung der Aetzalkalilaugen widerstehen und dürfen auf die Bäder nicht zersetzend einwirken. Sie können demnach aus Steingut, oder Steinzeug oder aus emaillirtem Gußeisen, aus mit Gutta-percha gefüttertem Holze, aus Schiefer, Hartkautschuk 2c. bestehen. Bei Laboratoriumversuchen wendet man Gefäße aus Glas oder Porzellan an.

Die Gefäße werden über ein großes, die Auflösung enthaltendes Reservoir gestellt. Nachdem sie mittelst einer Pumpe oder eines Hebers mit der Auflösung gefüllt sind, werden die zu verkupfernden gußeisernen, schmiedeeisernen oder stählernen Gegenstände an einem Zinkdrahte hinein gehängt. Nach Verlauf einer gewissen Zeit, welche nach dem beabsichtigten Farbeton, sowie nach der gewünschten Beschaffenheit und Stärke der Verkupferung von drei bis zweiundsiebenzig Stunden variiren kann, öffnet man den am unteren Theile des Gefäßes befindlichen Hahn, damit die Kupferlösung in das darunter stehende Reservoir abläuft, und läßt dann über die verkupferten Gegenstände reines Wasser fließen, so daß sie vollständig abgespült werden. Hernach läßt man das Waschwasser durch einen zweiten Hahn aus dem Badgefäße abfließen, nimmt die verkupferten Gegenstände heraus, behandelt sie mit der Kratzbürste, trocknet sie erst in handwarm gemachten Sägespänen von hartem Holze und bringt sie dann in den Trockenschrank.

Die Anwendung von Zinkdraht anstatt Zinkblech gewährt hauptsächlich folgende Vortheile:

1) Kleine Berührungsfläche zwischen Eisen und Zink; eine Bedingung, von welcher das Gelingen der Operation vorzüglich abhängt.

Digitized by Google

2) Der zu verkupfernde Gegenstand hängt an dem Drahte von allen Seiten frei in's Bad hinab, so daß er sich überall gleichmäßig verkupfert.

3) Es bildet sich eine nur sehr geringe, fast unwägbare Menge Zinkoxyd, so daß dasselbe Bad zu zahlreichen Verkupferungen angewendet werden kann, ohne daß eine Wiederbelebung desselben mittelst Schwefelnatrium erforderlich ist.

4) Ersparung an Zink, insofern dieselben Drähte zu sehr vielen Operationen angewendet werden können.

Es ist zweckmäßig, aber nicht durchaus nothwendig, die Gegenstände nach dreistündigem Verweilen im Bade aus demselben herauszunehmen, mit der Kratzbürste zu behandeln und sie dann neuerdings in das Kupferbad zu bringen.

Bei Arbeiten im größeren Maaßstabe ist die Anwendung des Apparates, den mir Hr. Dumas mitgetheilt hat, von großem Vortheile. Bei demselben hat das Gefäß, welches die zu verkupfernden Gegenstände enthält, eine besondere Einrichtung. Die Kupferlösung läuft tropfenweise oder in ganz dünnem Strahle aus dem oberen Theile desselben in den großen unteren Behälter ab, während gleichzeitig im unteren Theil jenes Gefäßes fortwährend neue Lösung in der Art zufließt, daß der Spiegel der Flüssigkeit constant bleibt.

Durch die auf diese Weise der Kupferlösung mitgetheilte, wenn auch unbemerkbare, doch continuirliche Bewegung von unten nach oben wird eine vollkommene Homogenität des Bades unterhalten, welche die Gleichartigkeit der Verkupferung sichert.

Wiederbelebung des erschöpften Bades.

Sind die Lösungen nach längerem Gebrauche erschöpft, so läßt sich ihnen ihre frühere Wirksamkeit durch ein sehr einfaches Verfahren wieder ertheilen.

Die erschöpfte Kupferlösung, welche eine geringe Menge Zinkoxyd enthält, wird nämlich mit einer Lösung von Schwefelnatrium versetzt, wodurch das Zink als Schwefelmetall ausgefällt und das Bad gleichzeitig mit Aetznatron angereichert wird. Man braucht nun in dem Bad bloß eine neue Menge schwefelsaures Kupferoxyd zu lösen, damit es wieder zum Verkupfern geeignet ist.

Der Apparat läßt sich aber auch so einrichten, daß die Lösung stets einen gleichen Kupfergehalt behält. Zu diesem Zweck wird in das Gefäß ein an seinem unteren Ende mittelst eines beweglichen Ventils von Kautschuk verschlossener Cylinder eingeführt, welcher mit Kupferoxydhydrat gefüllt ist. Das Ventil steht mit einem in der Kupferlösung schwimmen-

Digitized by Google

den Aräometer in Verbindung, so daß es geschlossen ist, wenn letzteres den der ursprünglichen Dichtigkeit der frischen Lösung entsprechenden Grad angibt. Je mehr Kupfer sich aus der Lösung absetzt, desto mehr nimmt ihre Dichtigkeit, ihr specifisches Gewicht ab; alsdann sinkt der Aräometerschwimmer und öffnet das Ventil, die Lösung dringt in den Cylinder, steigt in ihm in die Höhe und löst Kupferoxyd auf. Die ganze Flüssigkeit wird nun umgerührt, und sobald sie ihr normales specifisches Gewicht, mit anderen Worten ihren anfänglichen Kupfergehalt, wieder erreicht hat, steigt das Aräometer und das Ventil schließt sich wieder.

Wie man sieht, bleiben diejenigen Bestandtheile meiner Verkupferungslösungen, welche einigermaßen im Preise stehen, nämlich Aetznatron, Seignettesalz oder Glycerin ꝛc., beständig im Gebrauch, wodurch das Verfahren sehr billig wird. Uebrigens ist der Preis des Aetznatrons, als eines Neben- oder Zwischenproductes der Sodafabrication, sowie derjenige des Glycerins, jetzt sehr niedrig.

Alle diese Details der Ausführung sind ungeachtet ihrer Einfachheit zur Erzielung guter Resultate durchaus nothwendig. Ihre Nichtbeachtung würde bedeutende Nachtheile verursachen.

Wenn man z. B. beim Abbeizen das allgemein übliche Verfahren befolgen, d. h. das Gußeisen mittelst einer aus Messingdraht bestehenden Kratzbürste behandeln wollte, nachdem es aus der Beize herausgenommen, und selbst nachdem es dann mit Wasser gewaschen worden, so würde es sich in Folge des Umstandes, daß es in seinen Poren noch Spuren von Säure enthält, mit einer nicht fest anhaftenden dünnen Kupferschicht überziehen.

In meine Bäder gebracht, würde es sich zwar gänzlich mit einer Kupferschicht bedecken, das Resultat wäre aber nur scheinbar ein gutes.

Die erste Kupferschicht, welche sich beim Verkupfern in einem sauren Bade bildet, so dünn sie auch seyn mag, vermindert die Adhärenz und Dauerhaftigkeit der nachfolgenden Verkupferung, so daß die auf die angegebene Weise abgebeizten Gegenstände nach mehr oder weniger langer Zeit, besonders an feuchter Luft, sich leicht verändern können.

Die nach meinen Methoden unter Beobachtung der erforderlichen Bedingungen verkupferten Gegenstände widerstehen hingegen den Einwirkungen der Atmosphärilien in auffallendem Grade und lassen sich auch zu hohen Temperaturgraden erhitzen, ohne zu leiden.

Der oben angegebene Nachtheil läßt sich durch Anwendung einer aus Stahldraht bestehenden Kratzbürste anstatt einer solchen aus Messingdraht, vermindern; doch ist es besser, die mit verdünnter Säure abge-

Digitized by Google

beizten Gegenstände sofort in eine sehr verdünnte Natronlösung zu bringen, sie einige Zeit in derselben zu lassen und dann mit der Kratzbürste zu behandeln, bevor sie in das Kupferbad kommen.

Ueberdieß ist zu beachten, daß wenn die mit Säure abgebeizten Gegenstände sogleich in die Kupferlösungen gebracht werden, durch die geringe Menge von Eisenoxydulsalz, welche das Gußeisen imprägnirt, eine äquivalente Menge rothes Kupferoxydul gefällt wird, welche den Gegenstand bedeckt, daher die Adhärenz der Verkupferung zum Theil verhindert und nothwendig die Reinheit des gewünschten Farbetons beeinträchtigt.

Allerdings hört diese Ausfällung von Kupferoxydul bald auf, weil das Eisenoxydul rasch in Oxyd übergeht, daher man nur die Gegenstände aus dem Bade herauszunehmen, sie mit der Kratzbürste zu behandeln und dann wieder in das Bad zu bringen hat, um sicher ein tadelloses Resultat zu erhalten; indessen ist es offenbar vorzuziehen, die Gegenwart von Eisenoxydul ganz zu vermeiden, indem man die Gegenstände auf die angegebene Weise vorbereitet.

Hauptvortheile des Verfahrens.

Die Hauptvortheile meines Verfahrens im Vergleich mit den jetzt gebräuchlichen Methoden sind:

1) die feste Adhärenz des abgelagerten Kupfers auf dem Guß- und Schmiedeeisen, sowie auf dem Stahle, ohne Zwischenschicht;

2) die rasche Ausführbarkeit, Einfachheit und Billigkeit des Verfahrens;

3) die ganz getreue Reproduction der zartesten Details ornamentirter Stücke;

4) die Schönheit und Reinheit der erzeugten Farbetöne;

5) die Unschädlichkeit und Unveränderlichkeit der Bäder.

Ein ganz besonderer Vorzug meines Verfahrens liegt 6) darin, daß die nach demselben verkupferten oder mit einem anderen Metalle überzogenen Gegenstände, welche stellenweise durch Zufall oder Abnutzung verletzt oder verdorben sind, an ihrem Platze reparirt werden können. Zu diesem Behufe wird die beschädigte Stelle mittelst Natronlauge gut gereinigt, mit einem elastischen Rande oder einem dergleichen Gefäße, welches die Metalllösung aufnimmt, umgeben und dann der Gegenstand mit einem Zinkdrahte berührt, worauf sich eine neue Metallschicht ablagert.

Ohne Zweifel würde man zu diesem Zwecke auch eine Kratzbürste anwenden können, mittelst deren die Lösung, welche im Momente ihrer

Digitized by Google

Anwendung etwas Zinkpulver suspendirt enthalten müßte, aufgetragen würde.

Auf Gußeisen, Schmiedeeisen und Stahl, welche nach meinem Verfahren verkupfert worden, lassen sich, und zwar sowohl nach den bisherigen Methoden (mittelst der galvanischen Säule oder durch Eintauchen), als auch nach besonderen Verfahrungsweisen, neue Metallschichten ablagern. Soll z. B. eine bereits vorhandene Kupferschicht eine größere Stärke erhalten, etwa um dem Guß- und Schmiedeeisen eine größere Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung des Seewassers oder gegen einen häufigen Wechsel von Feuchtigkeit und Trockenheit zu verleihen, so ließe sich dieser Zweck entweder mittelst der Batterie und einer angesäuerten Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd, oder auch mittelst der Batterie und mit meinen alkalischen Lösungen, oder endlich — und dieß ist am vortheilhaftesten — durch die successive Anwendung beider Mittel bewerkstelligen.

Da die Adhärenz des Kupfers an dem nach meinem Verfahren behandelten Gußeisen, Schmiedeeisen und Stahl eine durchgängige und vollkommene ist, so genügt eine durch Anwendung der Batterie bewerkstelligte nachträgliche Verstärkung der Kupferschicht um einen Bruchtheil eines Millimeters reichlich, während bei dem bisherigen Verfahren, bei welchem man Zwischenschichten von nichtmetallischen Substanzen anwendet, jene Kupferschicht wegen ihrer geringen Adhärenz am Eisen 2c. weit stärker, etwa 2 Millimeter dick werden muß.

Die Verkupferung der auf solche Weise behandelten Gegenstände besitzt, während die zartesten Details der etwaigen Ornamentirung unbeeinträchtigt bleiben, eine allen mechanischen Einflüssen widerstehende Solidität.

Verschiedene Färbungen.

Auch das Bronziren der verkupferten Gegenstände, ja selbst das beliebige Färben derselben in allen Nüancen ist mir gelungen, und zwar durch bloßes Eintauchen — mit oder ohne Beihülfe des Zinks und bei gewöhnlicher Temperatur — in gewisse der oben genannten, ein basisch-weinsaures Kupfersalz enthaltenden Lösungen, oder noch besser in Bäder, welche andere Kupfersalze sowie Seignettesalz und Natron in anderen als den zum Verkupfern angegebenen Verhältnissen enthalten.

Beiläufig möge die Bemerkung Platz finden, daß es mir auch gelungen ist, mit meinen Lösungen und im Contact mit Zink das Platin zu verkupfern und indem ich hernach das Zink wegnahm, auf jenem kostbaren Metalle eine Reihe der schönsten Färbungen hervorzurufen.

Digitized by Google

Gewöhnliche Bronzen.

Die gewöhnlichen Bronzen von gelber Farbe, d. h. die unter diesem Namen bekannten Kupferlegirungen, lassen sich durch Eintauchen in meine Kupferlösungen bei gewöhnlicher Temperatur, gleichfalls und in schönen Nüancen bronziren.

Die Bronzeprobe, welche ich auf diese Weise mit bemerkenswerthem Erfolge behandelt habe, war eine von mir selbst dargestellte Legirung von goldgelber Farbe, welche enthielt:

Kupfer	83,0
Zink	14,0
Blei	0,6
Zinn	1,3
Nickel	1,1
	100,0

Wird diese Legirung nach meinem Verfahren ohne Berührung mit Zink behandelt, so nimmt sie eine ganz besondere Färbung und ein eigenthümliches Ansehen an, wodurch sie sich, als neues Material zu Schmuck und zu anderen Luxusgegenständen verarbeitet, von den nach dem gewöhnlichen Verfahren bronzirten Bronzen unterscheiden läßt.

Bronziren des auf galvanischem Wege niedergeschlagenen Kupfers.

Auf analoge Weise ist es mir durch Anwendung von Bädern, welche andere Kupfersalze und Natron, sowie Seignettesalz enthalten, gelungen das galvanisch niedergeschlagene reine Kupfer bei Berührung mit Zink in verschiedenen Nüancen zu färben. Auf diese Weise bin ich im Stande, solchem Kupfer jede gewünschte Bronzefarbe zu ertheilen. Diese Thatsache scheint mir von um so größerer Wichtigkeit zu seyn, als sich bekanntlich die bisher angewendeten Bronzirungsmittel für galvanisch gefälltes Kupfer nicht eignen, so daß letzterem die gewunschte Bronzefarbe durch einen Anstrich oder Firniß ertheilt werden mußte.

Verzinken.

Kupfer, sowie verkupferte Metalle verzinke ich durch Eintauchen in eine concentrirte Aetznatron- oder Aetzkalilösung im Contact mit Zink und indem ich die Temperatur des Bades auf 60° bis 100° C. erhöhe.

Das Zink oxydirt sich dann auf Kosten des Sauerstoffs des Wassers unter Wasserstoffentwickelung, löst sich im Alkali und schlägt sich zum Theil als Metall auf dem kupfernen oder verkupferten Gegenstande wieder

Digitized by Google

nieder, so daß sich der letztere mit einer dünnen, fest anhaftenden und glänzenden Zinkschicht überzieht.

Ich glaube auch bemerkt zu haben, daß das auf diese Weise niedergeschlagene Zink von Säuren weniger leicht gelöst wird, als gewöhnliches Zink.

Die Verzinkung erfolgt noch rascher, wenn man das Zink — welches das Kupfer berühren muß — noch mit metallischem Blei in Contact bringt.

Verzinnen und Verbleien.

Ich kann auch das Kupfer und die verkupferten Metalle, wie Gußeisen, Schmiedeeisen und Stahl, beim Contact mit Zink mittelst eines in einer ziemlich concentrirten Natron- oder Kalilauge gelösten Zinn- oder Bleisalzes verzinnen oder verbleien; das Bad muß jedoch auf 50° bis 100° C. erwärmt werden. Verzinnen lassen sich jene Metalle auch bei gewöhnlicher Temperatur, das Bad muß dann aber mehr Alkali enthalten.

Anstatt dieser einfachen Methode könnte man auch das folgende Verfahren anwenden, dessen wesentlicher Vorzug darin bestehen würde, daß man dem Metallüberzuge eine größere Dicke geben und eine Schicht von reinem Zinn, bezüglich reinem Blei, herstellen könnte, anstatt einer solchen aus Zinn und Zink, bezüglich aus Blei und Zink bestehenden, wie sie bei dem vorher beschriebenen Verfahren sich bilden muß [11], dem über das Verzinken Gesagten entsprechend.

In das die Zinn- 2c. Lösung enthaltende Gefäß wird ein poröses Gefäß gestellt, in welchem eine Aetznatronlösung und das metallische Zink enthalten ist; der zu verzinnende Gegenstand kommt in das äußere Gefäß und wird vermittelst eines Leitungsdrahtes mit dem Zink in Verbindung gebracht.

Wenn sich das Natron mit Zinkoxyd gesättigt hat, so schlägt man das letztere mit Schwefelnatrium nieder; dadurch wird die Aetznatronlösung regenerirt und das weiße Schwefelzink läßt sich verwenden.

Zur Verstärkung der galvanischen Wirkung kann man mit dem Zink auch noch Eisen in das mit der Natronlauge gefüllte poröse Gefäß bringen.

Zur Aufnahme der alkalischen Zinn-, bezüglich Bleilösungen lassen sich auch Gefäße von Zinn, bezüglich Blei anwenden, um jenen Lösungen nach Maaßgabe ihrer Erschöpfung das Zinn oder Blei zu ersetzen.

---

[11] Wenn man indessen statt des Zinkblechs, was vorzuziehen ist, Zinkdraht anwendet, so schlägt sich fast reines Zinn nieder.

Digitized by Google

Bronziren.

Unmittelbares Ueberziehen des Gußeisens, Schmiedeeisens, Stahls und anderer Metalle mit einer fest anhaftenden und glänzenden Schicht von wirklicher Bronze, durch gleichzeitiges, bei gewöhnlicher Temperatur im Contact mit Zink bewirktes Niederschlagen mehrerer Metalle.

Meiner Beobachtung zufolge überziehen sich gußeiserne, mit angelötheten Verzierungen von ächter Bronze versehene Gegenstände in der Lösung, bei gewöhnlicher Temperatur, mit einer fest anhaftenden Metallschicht, welche das Ansehen von wahrer Bronze hat. Das auf diese Weise behandelte Gußeisen hat genau dieselbe Nüance wie diejenigen seiner Bronzeverzierungen, welche gleichzeitig in das Bad getaucht waren. Ich schreibe dieses Resultat dem geringen Zinngehalt des Lothes zu, indem derselbe allmählich in die Lösung übergeht, ohne diese unter den angegebenen Umständen zu zersetzen.

Das Bad, welches auf diese Weise zum Bronziren des mit gelötheten Stellen versehenen Gußeisens gedient hat, bronzirt auch ferner gußeiserne Gegenstände, welche keine Löthstellen haben, offenbar in Folge des im Bad aufgelösten Zinnoxydsalzes.

Diese Beobachtung brachte mich auf den Gedanken, der Kupferlösung gleich von vorn herein ein Zinnoxydsalz, z. B. Zinnchlorid oder zinnsaures Natron zuzusetzen, nebst noch einer geringen Menge Natron. Mittelst der auf diese Weise zubereiteten Bäder gelang es mir, bei gewöhnlicher Temperatur und in Berührung mit Zink, auf Guß- und Schmiedeeisen, Stahl ꝛc., direct wahre Bronze niederzuschlagen.

Nach den bisher bekannten Methoden muß das zu bronzirende Metall erst verkupfert oder vermessingt werden; dann wird es durch Behandlung mit Auflösungen von eigenthümlicher Zusammensetzung, welche jedoch keineswegs eine wahre Bronzirung hervorbringen, bronzirt, wodurch es eine oberflächliche, die Bronze nachahmende, aber nicht dauerhafte Färbung erhält.

Das Zink nimmt bei der beschriebenen Operation dieselbe Nüance an, wie das Gußeisen, und merkwürdiger Weise wird (trotz meiner obigen Bemerkungen über die Wirkung des Zinns und des Zinnoxyduls auf die Kupferlösung) durchaus kein Kupferoxydul niedergeschlagen, wenn man in der geeigneten Weise verfährt.

Dieses Verfahren scheint mir daher sowohl in Hinsicht auf seine technischen Verwendungen, als vom theoretischen Standpunkte aus, von großer Wichtigkeit zu seyn.

Das Gußeisen, Schmiedeeisen, der Stahl ꝛc. werden so direct mit

Digitized by Google

wahrhafter Bronze überzogen, welche nicht nur eine schöne Nüance, sondern auch eine große Dauer hat.

Ich behalte mir vor, später die Resultate zu beschreiben, welche ich mit Lösungen erhielt, die nach den hier dargelegten Grundsätzen bereitet sind, und wandelbare, aber bestimmte Mengen von Zinn- und Kupfersalz, von Zinnsalz, von Kupfersalz, von Zinksalz, von Bleisalz und anderen Metallsalzen enthielten.

Ich werde dann auch die Ergebnisse mittheilen, welche ich mit den mit Glycerin oder einem Gemenge von Seignettesalz und Glycerin bereiteten Lösungen erhielt.

Wirkung der Lösung, wenn darin das Kupfer durch andere Metalle ersetzt ist.

Es ist noch anzuführen, daß die, anstatt mit Kupferoxyd, mit einem der Eisengruppe angehörenden Metalloxyde, z. B. mit Kobalt- oder Nickeloxyd, dargestellten Lösungen in einer ganz verschiedenen Weise wirken.

Auf Guß- und Stabeisen, sowie auf Stahl geben sie beim Contact mit Zink keinen anhaftenden Ueberzug, weder bei gewöhnlicher, noch bei höherer Temperatur, aber es entsteht alsdann Wasserstoff-Entbindung.

Kupfer und vorher verkupferte Metalle dagegen überziehen sich unter den angeführten Umständen, jedoch nur bei erhöhter Temperatur, mit einer weißen Metallablagerung, in Folge der gleichzeitigen Fällung von Zink und Nickel (vergl. oben „Verzinken"), von Zink und Kobalt ꝛc.

Thonerde und Chromoxyd lassen sich auf diese Weise nichtreduciren.

Man kann im Allgemeinen die folgenden Sätze aufstellen:

Die metallischen Radicale der nach der Formel $M^2 O^3$ zusammengesetzten Oxyde, welche außerdem noch ein mit Säuren zu Salzen verbindbares Oxydul bilden, können aus ihren alkalisch-organischen Lösungen beim Contact mit Zink und bei höherer Temperatur der Bäder auf das Kupfer niedergeschlagen werden, wobei dann Wasserstoff frei wird. Bei den analogen Metallen dagegen, welche nur ein Salze erzeugendes Sesquioxyd bilden, z. B. Thonerde und Chromoxyd, ist dieß nicht der Fall.

Das Kupfer, welches weder zur Eisengruppe gehört, noch ein Salze erzeugendes Sesquioxyd bildet, wird aus seinen alkalisch-organischen Lösungen auf Gußeisen, Schmiedeeisen, Stahl und andere Metalle in Form einer fest anhaftenden, cohärenten und glänzenden Schicht von chemisch reinem Kupfer, bei Berührung mit ein wenig Zink und bei gewöhnlicher Temperatur niedergeschlagen, und während der Operation

Digitized by Google

entbindet sich keine Spur von Wasserstoff. Bei einer Temperatur von 55° bis 100° C. dagegen nehmen Gußeisen, Schmiedeeisen und Stahl unter den angegebenen Umständen nur verschiedene Färbungen an, welche der Kratzbürste nicht widerstehen.

Die mit einem Kupfersalze und einem Salze eines anderen, zur Kupfergruppe gehörenden Metalles, z. B. einem Zinnoxydsalze, bereitete alkalisch-organische Lösung bronzirt direct unter den angegebenen Umständen und bei gewöhnlicher Temperatur das Gußeisen, Schmiedeeisen, den Stahl und andere Metalle, durch die gleichzeitige Ablagerung mehrerer Metalle.

Schluß.

Die im Vorstehenden beschriebenen Verfahrungsarten sind in verschiedenen interessanten Industriezweigen verwendbar, welche hauptsächlich die Fabrication und weitere Verarbeitung von Gegenständen aus Gußeisen, Schmiedeeisen, Schwarzblech, Stahl und Stahlblech zum Zwecke haben.

In Hinsicht auf technische Verwendbarkeit haben, meiner Ansicht nach, vorzugsweise drei der von mir erfundenen Verfahrungsweisen große Bedeutung: nämlich das directe Verkupfern des Guß- und Schmiedeeisens und des Stahls; das directe Bronziren derselben Metalle und des auf galvanischem Wege niedergeschlagenen Kupfers bei gewöhnlicher Temperatur; endlich die Methoden zum Ueberziehen der genannten Metalle mit einer Schicht von wahrer Bronze.

XVI.

Cementirung des Stabeisens durch Roheisen bei einer unter dem Schmelzpunkte des letzteren liegenden Temperatur; von L. Cailletet.

Aus den Comptes rendus, t. LX p. 564, März 1865.

Wird schwarzes und graues Roheisen lange Zeit einer höheren Temperatur ausgesetzt, welche indeß noch unter seinem Schmelzpunkte liegt, so wird es brüchig und erscheint auf dem Bruche schwarz und erdig, manchen Varietäten von Braunstein ähnlich. Sein specifisches Gewicht ist merklich vermindert; bei mehreren Proben, welche über achtzehn Monate lang der Dunkelrothglühhitze ausgesetzt blieben, betrug es nur 6,272.

Digitized by Google

Die Analyse von solchem Eisen zeigt, daß durch die andauernde Einwirkung der Hitze der größte Theil seines Kohlenstoffgehaltes ausgeschieden worden ist; mehrere Proben enthielten nur noch 0,752 Proc. Kohlenstoff.

Diese Kohlenstoffmenge entspricht nahezu dem Kohlenstoffgehalte des Stahls. Ich überzeugte mich indessen bald, daß das in solcher Weise veränderte Roheisen sich nur schwierig schmieden ließ und daß die erhaltenen Stäbe durch Ablöschen nicht gehärtet werden konnten.[12] Auch zeigt sich solches Roheisen strengflüssiger; in ein Bad von flüssigem schwarzem Roheisen gebracht, bleibt es fest.

Von den Ursachen absehend, welche die Ausscheidung des Kohlenstoffs aus dem in festem Zustande befindlichen Roheisen bewirken, stellte ich mir die Frage, ob eine solche Wirkung auch in Gegenwart von metallischem Eisen stattfinden werde, und erhitzte daher Stabeisen in Berührung mit granulirtem grauem Roheisen.

Der Versuch wurde in einem mit Schraubenstöpsel verschlossenen gußeisernen Gefäße angestellt; das zu demselben verwendete Roheisen war in Form grober, von aller anhängenden Fettigkeit und beigemengtem graphitischen Staube sorgfältig gereinigter Drehspäne. Der so beschickte Apparat wurde bei einer, unter dem Schmelzpunkte des Goldes liegenden Temperatur etwa zwanzig Stunden lang erhitzt. Nach Verlauf dieser Zeit waren die Stabeisenstäbe vollständig cementirt, und der so erhaltene Stahl zeigte nach dem Ausschmieden ein prächtiges Korn.

Schmiedeeisenplatten, welche in demselben Apparate, aber außer Berührung mit dem Roheisen erhitzt wurden, waren nicht cementirt worden; demnach konnte die Stählung nicht etwa der Einwirkung der durch die Wandungen des Gefäßes in das letztere eingedrungenen Herdgase zugeschrieben werden.

Dieser Versuch wurde vielmals wiederholt; die Gewichtszunahme des Schmiedeeisens betrug im Durchschnitt 0,480 Proc. Platten von weichem Stabeisen wurden polirt und gravirt, dann ward die eine Hälfte derselben in Roheisen verpackt und erhitzt, während die andere Hälfte zur Vergleichung frei blieb. Nach der Operation hatte das cementirte Eisen weder von seiner Form, noch von seinem Glanze etwas verloren und auf seiner Oberfläche zeigte sich nicht eine einzige Blase, was bei dem durch Kohle cementirten Eisen fast stets der Fall ist.

---

[12] Während des Schmiedens bemerkte man eine deutliche Blasenbildung, wahrscheinlich in Folge der Einwirkung des Eisenoxydes auf das Silicium und den noch übrigen Kohlenstoff, welche mit dem Metall verbunden waren.

Digitized by Google

Diese schätzbaren Vortheile, sowie der Umstand, daß zu dem Processe ein sehr billiges Material verwendet wird, welches nach der Operation an seinem Werthe nichts verloren hat, machen es wahrscheinlich, daß dieses so einfache Verfahren dereinst in der Technik eine vielseitige praktische Verwendung finden wird.

XVII.

Ueber die Wirkung der Chromsäure auf das Anilin; von G. Delvaux.

Aus den Comptes rendus, t. LX p. 1100, Mai 1865.

Macht man ein Gemisch von 2 Theilen Anilin, 1 Theil Chromsäure und 18 bis 20 Theilen Wasser (man setzt das Anilin der Chromsäurelösung zu), so bildet sich nach kurzer Zeit ein dunkelbrauner Niederschlag. Man läßt zwei bis drei Tage digeriren, filtrirt, behandelt den an freier Luft getrockneten oder noch feuchten Niederschlag mit kochendem Wasser und erhält eine Auflösung, welche die Wolle und Seide roth, mit einem Stich in Veilchenblau, färbt. Setzt man der erkalteten Flüssigkeit Ammoniak oder kohlensaures Natron zu, so hat man nach dem Filtriren eine Auflösung, welche die Wolle und Seide roth, mit einem Stich in Gelb färbt; diese Farbe hat weniger Glanz als die mit Fuchsin erhaltene, aber keine violette Nüance. Der in kochendem Wasser unauflösliche Theil des Niederschlages scheint das Perkin'sche Violett zu enthalten.

Diese Reaction der Chromsäure auf das Anilin findet bei allen Verhältnissen statt, in denen man die beiden Körper mischt. Die oben angewandten Verhältnisse, welche beiläufig 1 Aequivalent Anilin und 1 Aeq. Chromsäure entsprechen, gaben uns aber bisher die besten Resultate. Man kann erwärmen; die Dauer der Operation ist dann kürzer, aber das Roth schwieriger zu reinigen.

Die Eigenschaft dieses Farbstoffes, in Ammoniak und kohlensaurem Natron ohne Entfärbung löslich zu seyn, macht es uns wahrscheinlich, daß er von den Rosanilinsalzen verschieden ist. Mehrere charakteristische Eigenschaften desselben unterstützen diese Meinung: er ist im käuflichen Benzin löslich; concentrirte Salzsäure löst ihn auf, indem sie eine grüne Farbe annimmt, und durch Zusatz von Wasser erscheint die rothe Färbung wieder; er ist in verdünnter Salzsäure löslich, und diese Lösung behält ihre rothe Farbe.

Wir haben die Chromsäure und das Anilin angewendet, welche im Handel vorkommen.

Digitized by Google

XVIII.

Ueber die Zersetzung der schweren Mineralöle aus Braunkohlen, Torf, bituminösen Schiefern, Petroleum ꝛc. zur Erzeugung leichterer (wasserstoffreicherer) Beleuchtungsöle; von Dr. H. Bohl in Cöln.

Die meisten bituminösen Fossilien ergeben auch bei der sorgfältigsten Destillation einen Theer, welcher einen verhältnißmäßig nur geringen Gehalt an leichten wasserstoffreichen Oelen hat, deren specifische Gewichte unter 0,800 (Wasser = 1,000) liegen und die wegen geringer Flüchtigkeit eine gefahrlose Anwendung als Beleuchtungsmaterial zulassen; der höchste Gehalt an diesen Oelen ist 45—48 Procent.

Bei den Braunkohlen-, Torf-, Blätterschiefer- und Erdölen steigt der Kohlenstoffgehalt mit der Zunahme des specifischen Gewichtes, in demselben Verhältniß nimmt jedoch alsdann der Wasserstoffgehalt ab.

Auch geht die Flüchtigkeit der Oele mit dem specifischen Gewichte Hand in Hand, so daß mit der Abnahme desselben die Flüchtigkeit zu- und im entgegengesetzten Falle abnimmt.

Ferner sind die specifisch schwereren Oele minder liquid wie die leichteren und wird bei ersteren durch die zunehmende Dickflüssigkeit das Aufsaugungsvermögen der Dochte für dieselben beeinträchtigt.

Obgleich die specifisch schwereren Oele durch ihren höheren Kohlenstoffgehalt bei Anwendung geeigneter Lampen ein größeres Leuchtvermögen besitzen, so haben dieselben doch bisher verhältnißmäßig weniger wie die leichteren Oele als Beleuchtungsmaterialien Eingang gefunden und zwar aus nachfolgenden Gründen:

1) die leichten Oele haben ein schöneres Aeußere; sie sind farblos, kreosotfrei und verharzen den Docht nicht, auch ist ihr ätherartiger Geruch minder unangenehm;

2) das Aufsaugen dieser Oele durch die Dochte geschieht sehr leicht und eine mit leichtem Oel gespeiste Lampe brennt bis auf den letzten Tropfen Inhalt fast mit unverändertem Lichteffect;

3) die leichten Oele sind bei richtiger Behandlung stets schwefelfrei und entwickeln beim Verbrennen keine schweflige Säure.

Dagegen sind die im Handel vorkommenden schweren Oele häufig mit nachfolgenden Mängeln behaftet:

1) sie haben ein schlechteres Aeußere, besitzen eine gelbe Farbe und ihr Kreosotgehalt bedingt, abgesehen von einem schlechten, penetranten Geruch, ein Verharzen der Dochte und starkes Nachdunkeln;

Digitized by Google

2) durch ihre Dickflüssigkeit wird das Aufsaugen der Dochte erschwert und es kann demnach eine Lampe nicht mit demselben gleichförmigen Lichteffect bis zu Ende brennen;

3) durch mangelhafte und falsche Reinigungsmethoden sind diese Oele fast stets *schwefelhaltig*, in Folge dessen sie beim Verbrennen *schweflige Säure* entwickeln.

Der Gehalt der schweren Oele an Schwefel resp. Schwefelsäure und schwefliger Säure, ist meistens nicht präexistirend, sondern durch die Behandlung derselben mit concentrirter Schwefelsäure *in der Wärme* bedingt (s. meine Abhandlung über den Schwefelgehalt verschiedener ätherischer Beleuchtungsmaterialien im polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 49); auch wird durch die Construction der allgemein gebräuchlichen Lampen, welche auf ein Verbrennen leichter Oele basirt ist, der Consum dieser letzteren vergrößert und derjenige der schweren Oele beschränkt.

Wollte man leichte und schwere Oele zugleich als Beleuchtungsmaterial in den Handel bringen, so müßte man also auch verschiedenartig construirte Beleuchtungsapparate, zu den einzelnen Oelen gehörig, den Consumenten bieten.

Dem specifischen Gewicht des Beleuchtungsmaterials muß man insofern bei der Construction der Lampen Rechnung tragen, als die schwereren Oele wegen ihres größeren Kohlenstoffgehaltes eine größere Sauerstoffzufuhr in derselben Zeit (stärkeren Zug) und eine geringere Saughöhe wegen ihrer Dickflüssigkeit, als die specifisch leichteren Oele erheischen.

Für die verschiedenen schweren Oele der Braunkohle, des Blätterschiefers, des Torfs und der Petroleumarten würden demnach sehr verschiedenartig construirte Lampen erfordert werden, welches der allgemeinen unbeschränkten Einführung der ätherischen Beleuchtungsmaterialien hemmend in den Weg treten würde.

Eine sechzehnjährige Erfahrung hat uns gelehrt, daß die Oele der verschiedenartigsten bituminösen Fossilien, welche durch trockene Destillation aus denselben gewonnen werden (ausgenommen sind die amerikanischen Petroleumarten) und deren specifische Gewichte zwischen 0,780 und 0,830, also durchschnittlich bei 0,800 und 0,810 liegen, sich am besten zur Speisung der für das Photogen gebräuchlichsten Lampen eignen.

Das Bestreben der Fabrikanten gieng deßhalb stets dahin, diese leichteren Oele in möglichst großer Menge zu erzeugen, resp. die bei der Photogenfabrication abfallenden schweren Oele in leichtere, wasserstoffreichere umzuwandeln.

Es ist leicht ersichtlich, daß man durch Zumischen sehr leichter Kohlen-

Digitized by Google

wasserstoffe zu den schweren Oelen, Gemische erzielen kann, deren specifische Gewichte = 0,800 sind.

Solche leichte Kohlenwasserstoffe haben wir in den sogenannten Essenzen des pensylvanischen und canadischen Petroleums und der Bogheadkohle. Erstere haben ein specifisches Gewicht von 0,620 bis 0,680; das der letzteren dagegen ist durchschnittlich 0,650 bis 0,710.

Leider haben sich diese Gemische jedoch nicht als zur Beleuchtung anwendbar gezeigt, da der niedrige Siedepunkt und die große Flüchtigkeit der zugemischten leichten Kohlenwasserstoffe eine große Feuersgefahr bedingte, weßhalb es in manchen Staaten polizeilich verboten ist, diese Gemische zur Beleuchtung zu benutzen.

Diese höchst inflammablen Gemische zeigen ferner bei der Verbrennung folgende Uebelstände:

1) die in dem Gemisch enthaltenen leichteren und flüchtigeren Oele werden verhältnißmäßig schneller consumirt wie die schwereren Oele, wodurch schließlich ein Oel zurückbleibt, welches seiner Schwere und Dickflüssigkeit wegen nicht mehr von dem Dochte gehörig aufgesaugt wird, in Folge dessen die Flamme nach längerer Brennzeit zurückgeht;

2) dagegen findet im Anfange der Brennzeit, wo die leichten Oele noch vorwaltend sind, ein Durchgehen resp. Rußen der Flamme häufig statt, weil der niedere Siedepunkt der leichten Oele, welcher bei 30 bis 45° C. liegt, ein Kochen resp. starke Dampfbildung in der Dochthülle verursacht, die schließlich mehr Kohlenwasserstoffe dem Verbrennungsherd zuführt, als die durch den Zug gegebene Sauerstoffmenge zur vollständigen Verbrennung bringen kann, wodurch ein hohes Aufflackern der Flamme und eine starke Rußausscheidung bedingt wird.

Es ist häufig vorgekommen, daß Lampen, mit einem solchen Oelgemisch gespeist, explodirten und zwar besonders dann, wenn der Oelbehälter nicht ganz gefüllt war und der obere Theil desselben mit einem Gemisch von atmosphärischer Luft und den Dämpfen der leichten Kohlenwasserstoffe erfüllt war.

Dieses Gasgemisch, durch die Wärme der Lampe ausgedehnt, gelangt alsdann aus dem Oelbehälter, durch den Zug des Zugglases aufgesaugt, zu der Flamme und wird so zur Entzündung gebracht.

Die Oelbehälter werden dabei gewöhnlich zertrümmert und der Oelinhalt brennend umhergeschleudert, so daß häufig erhebliche Verletzungen, die den Tod zur Folge hatten, verursacht wurden.

In Belgien sowohl wie hier wird kein Händler eine Partie gerei-

Digitized by Google

nigtes Photogen oder Petroleum nur nach dem specifischen Gewichte kaufen, wenn er sich nicht vorher von der Abwesenheit der leichten Essenzen in dem Oele überzeugt hat.

Bei der Darstellung des Photogens aus Bogheadkohlen-Theer und des gereinigten pensylvanischen und canadischen Petroleums werden die fertig behandelten Oele durch Abblasen vermittelst Wasserdämpfen von den leichten Essenzen befreit.

Nur so gereinigte Oele sind verkäufliche Waare und für den Consumenten gefahrlos anzuwenden. Seit länger als drei Jahren habe ich große Mengen pensylvanischen und canadischen Petroleums, sowie Bogheadtheer verarbeitet und ich kann das Auftreten dieser leichten Essenzen bei der Fabrication nur als höchst lästig und die Fabrication erschwerend bezeichnen; im Uebrigen wird die Ausbeute an gutem Brennöl resp. Photogen dadurch beeinträchtigt.

Die große Feuergefährlichkeit der abfallenden Essenzen bedingt ein sofortiges Wegschaffen derselben aus dem Fabrikslocal in kühle Lagerräume und selbst dann, wenn die Temperatur + 9° R. nicht übersteigt, dringen diese höchst liquiden Kohlenwasserstoffe durch die Fässer und erfüllen sehr bald den Lagerraum mit heftig explodirenden Gasgemischen.

Das Präpariren der Fässer im Innern mit starker alaunhaltiger Leimlösung, sowie das Anstreichen der Fässer mit Oelfarbe von Außen, schützt nicht vor diesem Uebelstand. (Bekanntlich haben die Essenzen der Steinöle ꝛc. kein Auflösungsvermögen getrockneter Oelfarbe gegenüber.) Solche Räume, worin Essenzen lagern, dürfen nur mit einer Sicherheitslampe (Davy'schen Lampe [13]) betreten werden. Glasballons sind zur Aufbewahrung wegen ihrer Zerbrechlichkeit nicht anwendbar. Ebenso sind Blechflaschen nicht zu verwenden, da diese ebenfalls leicht durch Transport leiden und die Emballage vertheuern.

Würde man gleichen Preis für die Essenz wie für das Brennöl erzielen, so würde auch bei großen Mengen abfallender Essenzen ein pecuniärer Verlust nicht stattfinden; da man aber für die Brennöle, wenn sie absolut farblos und nicht inflammabel sind, bei Absatz größerer Posten 11½ bis 12 Thlr. pro 100 Pfund erzielen kann, für die Essenzen jedoch im günstigsten Falle nur 8 — 9 Thlr. pro 100 Pfund gezahlt werden, so liegt es auf der Hand, daß ein erheblicher Essenzgehalt der Rohproducte dem Fabrikanten Schaden bringt.

---

[13] Oder mit der von Dr. Stölzel im polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 115 beschriebenen Sicherheitslaterne. A. d. R.

Digitized by Google

Die Verwendung der leichten Essenzen in der Industrie ist immer noch eine sehr beschränkte. So wie der Fabrikant sie in den Handel bringt und wie er sie erhält, wenn er die möglichst große Ausbeute von Brennöl erzielt, haben sie ein specifisches Gewicht von nicht über 0,700 und können wegen ihrer allzu großen Flüchtigkeit und ihrem Mangel an lösender Kraft den Steinkohlentheerölen gegenüber nicht überall in der Industrie mit Vortheil angewandt werden.

Der größte Consum für diese leichten Kohlenwasserstoffe entspringt aus der Kautschuk- und Firnißindustrie.

Leider können aber die Fabrikanten nur eine minder flüchtige und schwerere Essenz gebrauchen, welche ein specifisches Gewicht von 0,760 hat und man muß dieses specifische Gewicht durch Zusatz von Brennöl resp. auf Kosten desselben zu erzielen suchen, wenn man einen Ausweg für die sich anhäufenden Essenzen schaffen will.

Es ist demnach klar, daß dem Fabrikanten aus der Production von Essenzen kein Vortheil erwächst.

Zur Darstellung von Parfümerien und Farbstoffen scheinen sie sich ebenfalls wenig zu eignen und selbst als sogenanntes Fleckenwasser ist ihre Anwendung beschränkt, da sie kein Lösungsmittel für alle verharzten Oele und Fette abgeben und in dieser Hinsicht die Steinkohlentheeröle nur theilweise ersetzen können. [14]

Da das Vermischen der schweren Oele mit leichten Kohlenwasserstoffen nicht zum Ziele führte, so war man bedacht durch Entziehung des Kohlenstoffs vermittelst eines Zersetzungsprocesses ein leichteres, wasserstoffreicheres Product zu erzielen und es wurden zu dem Ende seit dem Jahre 1849 bis jetzt vielfache Versuche angestellt und eine Anzahl der verschiedenartigsten Methoden in Vorschlag gebracht, welche mehr oder minder ihrem Zwecke entsprechen. Manche von diesen angepriesenen Methoden tragen schon den Stempel der Unmöglichkeit, ein gutes Resultat zu erzielen, an sich, weßhalb ich sie weiter nicht berühren werde.

Besondere Beachtung verdienen die Destillationen der schweren Oele unter Zusatz von concentrirter Schwefelsäure oder concentrirtem Aetznatron; ferner das Leiten der Dämpfe der schweren Kohlenwasserstoffe über erhitzten resp. glühenden Kalk oder über Bimsstein und andere indifferente glühende Substanzen.

---

[14] Es ist mir unerklärlich, wie Hr. Dr. Breitenlohner (s. polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 396) zu dem Ausspruch kommen kann, daß einem Etablissement die Erzeugung zu leichter Oele, also Essenzen, Vortheil bringend sey, da für dieses Product ein höherer Preis wie für das Brennöl erzielt werde. V.

Digitized by Google

Wenn auch die erzielten Producte in Bezug auf das specifische Gewicht, den Geruch und die Farbe fast nichts zu wünschen übrig ließen, so war die quantitative Ausbeute jedoch der Art, daß diese Operationen sich als mit einem großen Verlust verbunden erwiesen und an eine Einführung dieser Methoden in die Technik nicht zu denken ist. Auf der anderen Seite jedoch geben uns diese Arbeiten in wissenschaftlicher Beziehung manche Aufschlüsse über die Constitution dieser Oele, die uns späterhin gewiß noch anderweitigen Nutzen bringen werden.

Operationen, die ich nach den verschiedenen obengenannten Methoden im Großen ausführte, ergaben mir nachfolgende Resultate:

I. Destillation der schweren Oele des Blätterschiefers und der Braunkohle unter Zusatz von concentrirter Schwefelsäure.

Die schweren Oele der Blätter- und Braunkohle sind in ihrer Zusammensetzung identisch und Homologe der Sumpfgas-Reihe, weßhalb von beiden Oelen das gleiche Resultat erzielt wurde.

1000 Pfund behandelte schwere Oele des Blätterschiefers oder der Braunkohle von 0,960 spec. Gewicht wurden mit 5 Proc. Schwefelsäure von 66° Baumé innig gemischt und in einem gußeisernen Kessel von circa 2000 Pfd. Fassungsraum der Destillation unterworfen. Die Kühlung war durch eine 120füßige $2^1/_2$zöllige Bleischlange hergestellt.

Bei allmählich verstärktem Feuer begann die Destillation unter starker Entwickelung von schwefliger Säure und als erstes Destillat ergab sich eine nicht unbeträchtliche Menge sauren Wassers, auf welchem ein farbloses leichtes Oel schwamm.

Die schweflige Säure und das Wasser nahmen nach zwei Stunden allmählich ab und das Destillat bestand zum größten Theil aus Oelen, welche beinahe farblos waren. Nach vierstündiger Destillation war der Geruch nach schwefliger Säure verschwunden und es trat neben Kohlensäure, Kohlenoxyd, Sumpf- und Leuchtgas, auch Schwefelwasserstoff auf; nach sechs Stunden war die Destillation beendigt und hatte ich 630 Pfd. Destillat erhalten, wovon 14 Pfd. eine wässerige Flüssigkeit darstellten, die durch Einwirkung des Schwefelwasserstoffs auf die schweflige Säure frei gemachten Schwefel suspendirt enthielt und in Folge dessen milchig getrübt war.

Der Rückstand im Kessel betrug 198 Pfd. und bestand aus einer sauren harzigen Masse, welche durch eine große Menge ausgeschiedenen Kohlenstoffs ein kohksähnliches Aeußere hatte.

Nachdem das Destillat entwässert worden war, wurde es mit Natronlauge behandelt und einer Rectification vermittelst Wasserdämpfen unter-

Digitized by Google

worfen. Es gieng ein angenehm ätherartig riechendes, farbloses Oel über, welches 380 Pfd. betrug. Das specifische Gewicht desselben war 0,835 bei 14° C. Auf Photogenlampen brannte es mit einer schönen weißen Flamme; der Docht wurde wenig verkohlt, jedoch entwickelten sich beim Verbrennen schwefligsaure Dämpfe.

Um das Oel von einem Gehalt an schwefliger Säure oder Unterschwefelsäure zu befreien, behandelte ich dasselbe mit einer mit Schwefelsäure gemischten chromsauren Kalilösung; es bildete sich Chromoxyd und nachdem das Oel mit Wasserdämpfen nochmals rectificirt worden war, brannte dasselbe mit einer geruchfreien, blendend weißen Flamme.

Die schweflige Säure, welche im Oel enthalten war, wurde durch die Chromsäure höher oxydirt und aus dem Oel entfernt.

Wenn auch in qualitativer Hinsicht das Resultat befriedigend war, so konnte dieses doch hinsichtlich der Quantität keineswegs gesagt werden und es stellte sich diese Methode als eine solche heraus, welche in der Technik keine Anwendung finden kann.

Destillations-Ergebnisse nach Gewicht.

1000 Pfund Oel ergaben:	Pfund.	Procent.
Wasser	14	1,4
harziger und kohlehaltiger saurer Rückstand im Kessel	198	19,8
Verlust durch Behandlung mit Natronlauge . . .	46	4,6
Rectifications-Rückstand	320	32,0
Verlust durch entweichende Gase	42	4,2
farbloses Photogen	380	38,0
	1000 Pfd.	

Kostenberechnung:

a) Unkosten.

	Thlr.	Sgr.	Pf.
10 Ctr. Oel von 0,96 specifischem Gewicht à 6 Thlr. = .	60	—	—
Schwefelsäure und Natronlauge	6	—	—
Kohlen und Arbeitslohn	2	20	—
	68	20	—

b) Werth der erhaltenen Producte.

	Thlr.	Sgr.	Pf.			
320 Pfd. rückständiges Oel der Rectification à 6 Thlr.	19	6	—			
380 Pfd. Photogen à 12 Thlr.	45	18	—			
	64	24	—			
				64	24	—
			Verlust	3	26	—

II. Destillation der schweren Oele mit Aetznatron.

1000 Pfund Oel von 0,96 specifischem Gewicht wurden mit 5 Proc. Natronlauge von 1,72 spec. Gewicht = 53,8 Proc. Natrongehalt innig

Digitized by Google

gemischt und alsdann bei vorsichtiger Feuerung, um das Uebersteigen zu verhüten, destillirt.

Zuerst geht eine große Menge Wasser über, welches von der Lauge herrührt und auf welchem nur eine geringe Quantität leichten Oeles schwimmt. Nachdem die Destillation kein Wasser mehr ergab, trat eine ziemlich kräftige Gasentwickelung auf und das Oel destillirte alsdann continuirlich in einem starken Strahl.

Das Destillat betrug, das Wasser abgerechnet, 875 Pfd. Der Verlust, welchen das Oel bei der Destillation mit Natron durch das gebildete Gas und den harzigen kohksähnlichen Rückstand erfahren hatte, betrug demnach 125 Pfund.

Das entwässerte Destillat, welches ein specifisches Gewicht von 0,910 hatte, wurde mit Säuren und Alkalien behandelt, wodurch ein abermaliger Verlust von 63 Pfund entstand und das gewaschene Oel hatte nun ein specifisches Gewicht von 0,905.

Die Rectification des behandelten Oeles geschah vermittelst Wasserdämpfen, und es wurden 150 Pfd. gutes farbloses Photogen von 0,830 specifischem Gewicht gewonnen. Dasselbe brannte mit einer schön weißen Flamme, ohne den Docht zu verharzen oder zu verkohlen, und ohne schweflige Säure zu entwickeln. Nachträglich muß ich noch bemerken, daß die bei der Zersetzung sich entwickelnden Gase größtentheils aus Sumpfgas und ölbildendem Gase bestanden. Kohlenoxyd und Wasserstoff konnten nicht nachgewiesen werden.

Gewichts-Ergebnisse dieser Operation.

1000 Pfund Oel ergaben:	Pfund.	Procent.
Photogen von 0,830 spec. Gewicht	150	15,0
Oelrückstand bei der Rectification	662	66,2
Verlust bei der Destillation über Natron, in harzigem Kohksrückstand und Gasen bestehend . . .	125	12,5
Verlust durch die Behandl. mit Schwefelsäure u. Natron	63	6,3
	1000 Pfd.	

Kostenberechnung:

a) Unkosten.

	Thlr.	Sgr.	Pf.
10 Ctr. schweres Oel à 6 Thlr.	60	—	—
Chemikalien	5	20	—
Kohlen und Arbeitslohn	2	20	—
	68	10	—

b) Werth der erhaltenen Producte.

	Thlr.	Sgr.	Pf.			
662 Pfd. Rectificationsrückstand à 6 Thlr. . .	39	21	7			
150 Pfd. Photogen à 12 Thlr.	18	—	—			
	57	21	7			
				57	21	7
			Verlust	10	18	5

Digitized by Google

Man hat also einen Verlust von 1 Thlr. 1 Sgr. 10 Pf. pro Cntr. Es ist diese Methode noch weniger wie die vorige zu empfehlen, da der Verlust ein größerer ist.

III. Zersetzung der Oeldämpfe durch glühenden Kalk.

Eine gußeiserne Destillirblase wurde mit 1000 Pfd. schwerem Oel von 0,96 specifischem Gewicht gefüllt. Der Hut und Schnabel der Blase wurden mit Sand bedeckt, so daß fast kein Oel durch Luftkühlung condensirt werden konnte. Der Schnabel mündete in ein gußeisernes Rohr von 18 Zoll lichter Weite und 13 Fuß Länge, welches mit baumnußgroßen gebrannten Kalkstücken gefüllt war und durch eine besondere Feuerung dunkelrothglühend erhalten wurde.

Die Oeldämpfe passirten so den schwach glühenden Kalk und gelangten aus der entgegengesetzten Mündung des Rohres in einen Condensationskasten, aus welchem dann die mit Oel geschwängerten Gase eine 120 Fuß lange Schlange durchstrichen. Die Destillation fand unter einer starken Gasentwickelung statt; die Gase brannten mit hellleuchtender Flamme und bestanden aus Sumpf- und Leuchtgas neben Kohlenoxyd, Wasserstoff und geringen Mengen Kohlensäure und Acetylen.

Das Kohlenoxydgas und die Kohlensäure rührten offenbar von dem zur Zersetzung angewandten Kalk her. — Das erhaltene Destillat war ziemlich stark braun gefärbt, roch stark nach Kreosot, resp. Carbolsäure, und hatte ein specifisches Gewicht von 0,920.

Schon nach einer vierstündigen Destillationszeit wurden die Oele allmählich schwerer; nach acht Stunden war die ganze Operation beendet. Das gewonnene Oel wog 820 Pfund und sein specifisches Gewicht war 0,925.

Das Rohr, welches mit Kalk gefüllt und bei der Operation jedenfalls mit Kohlenstoff imprägnirt worden war, wurde bis zur hellen Rothgluth erwärmt und mittelst atmosphärischer Luft, welche man durchstreichen ließ, der Kohlenstoff verbrannt. Nach einer zehnstündigen Unterbrechung wurde eine zweite Operation mit 1000 Pfund schwerem Oele vorgenommen, welche ganz in derselben Weise wie die vorherige verlief, und 829 Pfd. Destillat von 0,932 spec. Gewicht lieferte. (Der in dem Destillationskessel gebliebene Rückstand betrug für die 2000 Pfd. schweren Oeles sechzig Pfund, entsprechend 3 Proc.)

Ich erhielt im Ganzen also 1649 Pfund Oel durch die Zersetzung; der Verlust war 351 Pfd. oder 17,55 Proc.

Das Destillat von beiden Operationen wurde zusammen gegeben und zuerst mit Alkalien zur Abscheidung des Kreosots und der Carbol-

Digitized by Google

säure behandelt. Durch diese Behandlung sowie durch die Einwirkung der Schwefelsäure büßte das Oel 13 Proc. ein.

Das gewaschene Oel wurde vermittelst Wasserdämpfen rectificirt und ich erhielt 520 Pfund schwach gelblich gefärbtes Photogen von 0,830 specifischem Gewicht, welches sich zum Speisen von Photogenlampen sehr gut eignete.

Quantitative Ergebnisse der Operation.

2000 Pfund schweres Oel ergaben:	Pfund.	Procent.
Photogen von 0,830 spec. Gewicht	520	26,00
Oelrückstand bei der Rectification	869	43,45
Verlust durch Behandl. mit Natronlauge u. Schwefelsäure	260	13,00
kohksähnlicher Rectificationsrückstand im Kessel . .	60	3,00
Verlust durch Ablagerung von Kohlenstoff aus dem Gase im Kalk ꝛc.	291	14,55
	2000 Pfd.	

Kostenberechnung:

a) Unkosten.

	Thlr.	Sgr.	Pf.
20 Ctr. Oel à 6 Thlr.	120	—	—
Chemikalien	12	—	—
Feuerung und Arbeitslohn	9	20	—
	141	20	—

b) Werth der Producte.

	Thlr.	Sgr.	Pf.			
520 Pfd. Photogen (von gelblicher Farbe) spec. Gew. 0,830 à 10 Thlr. per 100 Pfd.	52	—	—			
rückständiges Oel bei der Rectification 869 Pfd. à 6 Thlr. per 100 Pfd.	52	4	2			
	104	4	2			
				104	4	2
			Verlust	37	15	10

Demnach ist der Verlust pro Cntr. schweres Oel 1 Thlr. 25 Sgr. 4 Pfg.; diese Methode ist also ebenfalls für die Technik nicht anwendbar.

Es wurden auch die schweren Oele des canadischen und pensylvanischen Petroleums auf ganz gleiche Weise behandelt und ebenso ungünstige Resultate in pecuniärer Beziehung erzielt.

Nachdem die Zersetzungen der schweren Mineralöle der verschiedenartigsten Herkunft bei Gegenwart mächtig angreifender Reagentien keine günstigen Resultate ergeben hatten, wurde die Zersetzung durch hohe Temperaturen (schwaches Glühen) in Anwendung gebracht.

Digitized by Google

Es ließ sich schon im Voraus annehmen, daß unter den durch hohe Temperaturen gebildeten Spaltungsproducten sich solche von niedrigem specifischen Gewicht und wasserstoffreiche befinden würden, daß aber die Qualität und Quantität durch die Höhe der Temperatur, welche bei der Spaltung in Anwendung gebracht wurde, bedingt und eine gleichförmige Temperatur zur Erzeugung stets gleichartiger Producte nothwendig seyn würde.

Daß in letzterer Hinsicht sich große Schwierigkeiten bei der Ausführung im Großen darbieten würden, war nicht zu verkennen.

Die Zusammensetzung der in den Blätterschiefer-, Braunkohlen-, Torf- und Erdölen enthaltenen Kohlenwasserstoff-Verbindungen entspricht nach den neuesten Forschungen dem Sumpfgas, d. h. der Wasserstoff überwiegt stets den Kohlenstoff in der Art, daß immer zwei Wasserstoff-Atome mehr wie Kohlenstoff-Atome in der Verbindung enthalten sind. Sie sind demnach wahre Homologe des Sumpfgases.

Um überhaupt ein Bild der Art und Weise, wie die Zersetzung der schweren Oele durch hohe Temperatur, resp. Glühhitze stattfindet, zu erhalten, wurden die in dem amerikanischen Steinöl enthaltenen und genauer gekannten Kohlenwasserstoffe diesem Processe unterworfen.

J. Pelouze und A. Cahours haben uns durch ihre vortrefflichen Arbeiten über die amerikanischen Steinöle mit diesen Gliedern der Sumpfgas-Reihe genauer bekannt gemacht. [15]

Die allgemeine Formel, welche sie für die Kohlenwasserstoffe, die in den amerikanischen Erdölen enthalten sind, aufstellen, ist $C^{2n} H^{2n+2}$.

Wir wollen nur diejenigen flüssigen Verbindungen, welche vorzugsweise das schwere Oel des Petroleums constituiren, einer näheren Betrachtung unterwerfen.

Die durch obengenannte Chemiker isolirten Kohlenwasserstoffe der schweren Oele sind:

		spec. Gew.	Siedepunkt.
Cocinylwasserstoff	$C^{26} H^{28}$ oder $C^{26} H^{26} + H^2$ . .	0,796	218° — 220° C.
Myristylwasserstoff	$C^{28} H^{30}$ oder $C^{28} H^{28} + H^2$ . .	0,809	236° — 240° C.
Benylwasserstoff	$C^{30} H^{32}$ oder $C^{30} H^{30} + H^2$ . .	0,825	258° — 262° C.

Wenn man diese Formeln mit einander vergleicht, so ersieht man leicht, daß sich dieselben durch Ab- oder Zugabe von C^2H^2 in einander

---

[15] Comptes rendus t. LVI p. 505; Bulletin de la Société chimique, t. V p. 228; Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXVII S. 190. — Ferner: Comptes rendus t. LVII p. 62; Bulletin de la Société chimique, t. V p. 408; Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXIX S. 87. — Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie für 1863, S. 523.

Digitized by Google

überführen lassen, oder, was dasselbe sagen will, daß durch Abgabe von 1 Atom Elaylgas = C^4H^4 von 2 Atomen Benylwasserstoff sich 2 Atome Myristylwasserstoff ergeben, denn:

$$2\,(C^{30}H^{32}) - C^4H^4 = C^{56}H^{60} \text{ oder } = 2\,(C^{28}H^{30}).$$

Ebenso kann aus dem Myristylwasserstoff der Cocinylwasserstoff entstehen, und es ist klar, daß wenn durch hohe Temperaturen nur Leuchtgas aus diesen Verbindungen ausgeschieden wird, das andere Spaltungsproduct einen niedrigeren Siedepunkt und ein geringeres specifisches Gewicht besitzen muß.

Da aber im Allgemeinen eine so einfache Spaltung nicht stattfindet, so wurden, um die Art und Weise des Vorganges zu constatiren, diese drei Kohlenwasserstoffe in ziemlich großen Quantitäten und von hinreichender Reinheit nach der Methode der Entdecker dargestellt.

Zu dem Ende habe ich 200 Kilogramme schwerer amerikanischer Erdöle, deren Siedepunkt über 200° C. lag, in Behandlung genommen und schließlich durch unzählige Rectificationen, die von Pelouze und Cahours entdeckten drei Kohlenwasserstoffe in großer Reinheit und mit den von diesen Chemikern angegebenen Eigenschaften erhalten.

Die Zersetzung fand in gezogenen schmiedeeisernen Röhren statt. Dieselben waren theils leer, theils mit Eisendrehspänen gefüllt, um eine größere Zersetzungsfläche zu erhalten, und wurden alsdann die betreffenden Kohlenwasserstoffe dampfförmig durch diese im Glühen gehaltenen Röhren getrieben.

Durch eine höchst sorgfältige Kühlung wurden alsdann die flüssigen Spaltungsproducte abgeschieden, die sich entwickelnden Gase hingegen in einem Gasometer aufgefangen.

Die sich entwickelnden Gase bestanden aus:

Acetylen	=	C^4H^2
Elayl	=	C^4H^4
Sumpfgas	=	C^2H^4

und geringen Mengen von Wasserstoff und Kohlenoxyd. Letzteres rührte offenbar von dem im Apparat enthaltenen atmosphärischen Sauerstoff her, welcher eine geringe Menge Kohlenstoff oxydirt hatte.

Das Elaylgas (Leuchtgas) trat in größter Menge auf; demnächst folgte das Acetylen und dann das Sumpfgas. Wasserstoff entwickelte sich nicht immer und nur dann, wenn die Temperatur des Zersetzungsapparates sehr hoch gestiegen war oder die Dämpfe des Oeles den Apparat sehr langsam durchstrichen.

Digitized by Google

Das Auftreten des von Berthelot entdeckten Acetylengases [16] war ein so reichliches, daß ich zur Darstellung dieses höchst interessanten Körpers die Zersetzung der leichten sowohl wie der schweren Oele des amerikanischen Petroleums empfehlen kann. [17]

Das bei der Zersetzung des Benylwasserstoffes erhaltene Destillat war von hellbrauner Farbe und hatte ein specifisches Gewicht von 0,775; es betrug circa 75 Proc. des angewandten Kohlenwasserstoffes.

Nach der bekannten Reinigungsmethode erhielt ich ein Oel, welches zum größten Theil aus einem Körper bestand, dessen Siedepunkt zwischen 155° und 160° C. lag, und der ein spec. Gewicht von 0,755 hatte.

Nachdem dieser Körper durch geschmolzenes Chlorcalcium entwässert und einer nochmaligen Rectification unterworfen worden war, wurde derselbe mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt. Drei Verbrennungen ergaben (bei der ersten Verbrennung war das Auspumpen vergessen worden und deßhalb der Wasserstoff nicht maaßgebend):

C	=	83,971;	83,993; 83,990
H	=	— ;	15,896; 15,993
		99,889;	99,983

im Mittel wurden also erhalten:

C 83,985,
H 15,945.

Die procentische Zusammensetzung entspricht dem Rutylwasserstoff = $C^{20}H^{22}$, welcher 84,507 Proc. C und 15,493 Proc. H verlangt.

Somit war also der Benylwasserstoff durch die Zersetzung zum größten Theil in Rutylwasserstoff übergeführt worden. In der That, wenn man von dem Benylwasserstoff ein Atom Acetylen, ein Atom Elayl und ein Atom Sumpfgas abzieht, so erhält man die Formel des Rutylwasserstoffes:

---

[16] Comptes rendus t. L p. 805; Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXVI S. 116.

[17] Aus dem Amylwasserstoff (welcher nebst dem Caproylwasserstoff den Hauptbestandtheil der amerikanischen Erdöle bildet) erhielt ich dem Gewichte nach reichlich 20 Proc. Acetylen; die anderen Producte waren bei gewöhnlicher Temperatur nicht verdichtbar, so daß ich keine Spur von Butylwasserstoff nachweisen konnte. Da die Zersetzung außer Acetylen, Elayl und Sumpfgas eine erhebliche Menge Wasserstoff lieferte, so scheint es mir nicht unwahrscheinlich, daß der Amylwasserstoff geradeauf in diese Spaltungsproducte zerfällt, denn:

1 Atom	C^4 H^2	Acetylen,
1 Atom	C^4 H^4	Elayl,
1 Atom	C^2 H^4	Sumpfgas,
2 Atome	H^2	Wasserstoff.
1 Atom	$C^{10}H^{12}$	Amylwasserstoff.

B.

Digitized by Google

	Benylwasserstoff	=	C^{30} H^{32}
1 Atom	C^4 H^2	Acetylen	
1 Atom	C^4 H^4	Elayl	
1 Atom	C^2 H^4	Sumpfgas	
	C^{10} H^{10}		C^{10} H^{10}
			C^{20} H^{22} = Butylwasserstoff.

Es soll damit nicht gesagt seyn, daß diese Zersetzung gerade in dieser Weise ohne das Auftreten der Zwischenglieder stattfindet, sondern daß eine ähnliche Zersetzung stattfinden kann.

Die anderen Bestandtheile des flüssigen Spaltungsproductes hatten einen Siedepunkt zwischen 240° und 250° C. Das specifische Gewicht war 0,820 bis 0,825.

Es scheint also, daß dieser Rückstand zum größten Theil aus Benylwasserstoff bestand, welcher der Zersetzung entgangen war. Es gelang mir nicht, in demselben die Zwischenglieder, den Myristyl-, Cocinyl-, Lauryl- und Undecylwasserstoff mit Sicherheit nachzuweisen, obgleich es nicht unwahrscheinlich, ja fast mit Gewißheit anzunehmen ist, daß auch diese Körper sich bei der Spaltung erzeugen und die Höhe der Temperatur das Auftreten derselben verhindert hatte.

Würde Benylwasserstoff geradeauf nach dem oben angegebenen Schema zerfallen, so müßte man einen Verlust, der Rechnung nach, von circa 33 Proc. erfahren.

In ganz gleicher Weise wurde der Myristylwasserstoff der Zersetzung unterworfen.

Die bei der Spaltung auftretenden gasförmigen Producte waren in qualitativer Hinsicht gleich denen des Benylwasserstoffes. Die Ausbeute an verdichtbaren flüssigen Producten betrug circa 70 Proc. von der angewandten Substanz. Das specifische Gewicht war 0,765.

Das flüssige Destillat bestand zum größten Theil aus einem Oel, dessen Siedepunkt zwischen 135° und 140° C. lag. Nachdem dieser Körper mehrfachen Rectificationen unterworfen und vermittelst Chlorcalciums entwässert worden war, wurden die Kohlenstoff- und Wasserstoff-Bestimmung durch Verbrennen mit chromsaurem Bleioxyd gemacht. 100 Gewichtstheile der Substanz ergaben an:

C	84,479;	84,500;	84,466;	84,469 Proc.
H	15,500;	15,467;	15,487;	15,488 Proc.
	99,979;	99,967;	99,953;	99,957 Proc.;

also durchschnittlich:

C	= 84,478
H	= 15,485
	99,963.

Digitized by Google

Der Siedepunkt, das specifische Gewicht und die procentische Zusammensetzung sprechen für den Pelargylwasserstoff, welcher in 100 Gewichtstheilen verlangt an:

C	=	84,375
H	=	15,625
		100,000.

Der zu niedrige Wasserstoff- und zu hohe Kohlenstoff-Gehalt, welchen ich fand, rührt wahrscheinlich von der geringen Anwesenheit eines Zwischengliedes dieser Reihe her.

Der Rückstand, von welchem der Pelargylwasserstoff abdestillirt war, bestand zum größten Theil noch aus Myristylwasserstoff, welcher der Zersetzung entgangen war. Geringe Mengen von Rutylwasserstoff schienen zugegen zu seyn, konnten aber wegen Mangel an Substanz der Untersuchung nicht weiter unterworfen werden. Auch bei dieser Zersetzung wird wahrscheinlich durch das Austreten von Acetylen, Elayl und Sumpfgas der Pelargylwasserstoff aus dem Myristylwasserstoff entstanden seyn; denn

	Myristylwasserstoff	=	$C^{28}\ H^{30}$
1 Atom	Acetylen	=	$C^4\ H^2$
	Elayl	=	$C^4\ H^4$
	Sumpfgas	=	$C^2\ H^4$
			$C^{10}\ H^{10}$

$$C^{28}\ H^{30} - C^{10}\ H^{10} = C^{18}\ H^{20} = \text{Pelargylwasserstoff.}$$

Der Cocinylwasserstoff, der Spaltung unterworfen, ergab zum größten Theil Caprylwasserstoff, dessen Anwesenheit durch analytische Belege dargethan wurde und wir ersehen auf ganz gleiche Weise aus dem Cocinylwasserstoff den Caprylwasserstoff entstehen, wenn wir die drei gasförmigen Spaltungsproducte von demselben abziehen:

	Cocinylwasserstoff	=	$C^{26}\ H^{28}$
1 Atom	Acetylen	=	$C^4\ H^2$
	Elayl	=	$C^4\ H^4$
	Sumpfgas	=	$C^2\ H^4$
			$C^{10}\ H^{10}$

$$C^{26}\ H^{28} - C^{10}\ H^{10} = C^{16}\ H^{18} = \text{Caprylwasserstoff.}$$

Wenn auch diese Ergebnisse uns nur annähernd ein Bild der Spaltungsweise der schweren ölartigen Kohlenwasserstoffe geben, so wird doch dadurch der positive Beweis geliefert, daß durch die Spaltung der schweren Oele mittelst schwacher Glühhitze, leichtere Kohlenwasserstoffe zu erzeugen sind. Es ist dieß gewiß nur eine Anbahnung zu der Kenntniß von den Spaltungen und Zersetzungen der Kohlenwasserstoffe und erst unzählige und mühsame Untersuchungen werden uns zur Schließung der Acten führen. Wenn aber

Digitized by Google

auch in wissenschaftlicher Hinsicht diese Ergebnisse von Bedeutung sind, so kann man nicht eben mit demselben Rechte sie für technisch anwendbar ansehen.

Die Spaltungen dieser schweren Kohlenwasserstoffe wurden nun auch bei Gemischen dieser Körper, wie sie in den schweren Blätterschiefer-, Braunkohlen- und Torfölen vorkommen, vorgenommen und zur besseren Ueberwachung der dabei anzuwendenden Temperatur die Zersetzungsröhren in Metall- und Sandbädern erwärmt. Es kamen in Anwendung Blei-, Zink- und Antimonbäder, wobei die Schwere der Oele die Höhe der Temperatur bedingte, in der Art, daß bei schwereren Oelen eine höhere, bei leichteren eine gelindere Temperatur in Anwendung kam.

Zersetzung der bei der Photogenfabrication aus Blätterschiefer, Braunkohle, Torf, Posidonienschiefer ꝛc. abfallenden schweren Oele durch schwache Glühhitze.

Der zur Zersetzung angewandte Apparat bestand aus einer Destillirblase von Gußeisen, deren Schnabel mit einem Röhrensystem in Verbindung stand, welches in einem Metallbade lag und durch dasselbe auf einer constanten Temperatur erhalten wurde. Bei diesem Oele wurde sowohl das Blei-, wie das Zink- und Antimonbad in Anwendung gebracht. Die beiden ersteren Bäder lieferten eine zu geringe Temperatur, letzteres Bad, welches einen erhöhten Erhitzungsgrad zuließ, begünstigte die Zersetzung, mußte jedoch später durch ein Sandbad, dessen Temperatur annähernd 500^0 — 550^0 C. betrug, ersetzt werden.

500 Pfd. schweres Oel von 0,995 spec. Gewichte (so wie es die Beueler Augustenhütte als Paraffinöl in den Handel bringt) wurden in die Blase gegeben und einer ziemlich raschen Destillation unterworfen. Da der Schnabel und der Helm der Blase durch schlechte Wärmeleiter gedeckt waren, so traten die Oele als Dämpfe in den Zersetzungsapparat. Der Proceß verlief nicht stürmisch, sondern sehr ruhig und die sich entbindenden Gase, welche die Kühlvorrichtungen passirt hatten, traten fast farblos zu Tage. Die flüssigen Producte waren wenig stark gefärbt. Die Gase wurden in qualitativer Beziehung einer genauen Untersuchung unterworfen, woraus sich ergab, daß dieselben bestanden aus:

Acetylen	$C^4 H^2$
Elayl	$C^4 H^4$
Sumpfgas	$C^2 H^4$
Wasserstoffgas	H
Schwefelwasserstoffgas	$H S$
Kohlenoxydgas	$C O$
geringen Spuren von Kohlensäure	$C O^2$.

Digitized by Google

Da es bekannt ist, daß die Oele des Blätterschiefers, der Braunkohlen, des Torfs ꝛc. sauerstofffreie Kohlenwasserstoffe sind, so muß es auffallend erscheinen, daß Oxydationsproducte wie die Kohlensäure und das Kohlenoxyd auftreten können; es wurde sogar bei Anwendung des Bleibades [18] im Anfange der Operation ein Auftreten von schwefliger Säure nachgewiesen. Wer jedoch einigermaßen mit der Fabrication und Reinigung der schweren Mineralöle bekannt ist, weiß, daß diese Oele häufig nach der Destillation noch einer kalten Behandlung mit Schwefelsäure und Alkalien unterworfen werden, einestheils um die Farbe zu vermindern, das Kreosot wegzunehmen und anderntheils den Geruch zu verbessern. Durch diese Operationen werden aber die Oele mit schwefliger Säure, resp. mit Schwefelsäure und Unterschwefelsäure geschwängert, indem verschiedene Kohlenwasserstoffe, welche im Oele enthalten sind, eine chemische Verbindung mit diesen Säuren eingehen (s. polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 51).

Offenbar hatte ich es hier mit einem solchen Oele zu thun und es wurden bei der Destillation des Oeles diese Schwefelsäuren als schweflige Säure in den Zersetzungsapparat getrieben, wo alsdann die Zersetzung in der Art stattfand, daß der Sauerstoff der schwefligen Säure zum Theil den Wasserstoff des Oeles zu Wasser, den Kohlenstoff zu Kohlenoxyd und Kohlensäure oxydirte, wohingegen der Schwefel sich mit einem anderen Theile des Wasserstoffs der Oele zu Schwefelwasserstoff verband. [19]

Die Ausbeute hängt in qualitativer und quantitativer Beziehung von der Temperatur ab; bei circa 500° C., wobei die Zersetzung stattfand, erhielt ich circa 70—75 Proc. an Destillat, dessen spec. Gewicht zwischen 0,880 und 0,890 lag; im Durchschnitt war das spec. Gewicht 0,883.

Der Rückstand in der Destillirblase betrug, nachdem er bis zur Trockne abdestillirt war, circa 6 Proc., wurde aber das Paraffin zurück-

---

[18] Weil die Temperatur desselben nicht so hoch ist, daß die SO^2 auf die organische Substanz einwirken kann.

[19] Herr Dr. Breitenlohner gibt in seiner Abhandlung „über die Aufbereitung der Torföle nach seinem patentirten Verfahren" (polytechn. Journal Bd. CLXVII S. 378) die Entwickelung von Kohlenoxydgas bei der Zersetzung an, ohne jedoch die Quelle des Sauerstoffs nachzuweisen und ohne die Entwickelung von Schwefelwasserstoff, welche man stets bei den vorher mit Schwefelsäure behandelten Oelen bei der Zersetzung erhält und erhalten muß, zu erwähnen, obgleich dieses Auftreten des Schwefelwasserstoffs die Reinigung der Oele modificirt resp. erschwert. Dadurch erklärt sich sein (in Bd. CLXXV S. 395 geäußertes) Bedenken bezüglich der Bildung von Carbolsäure (die ich stets bei meinem Zersetzungsproducte der behandelten Oele in großer Menge erhalten habe), indem ihm der Schwefelsäuregehalt dieser behandelten Oele entgangen und demnach die Sauerstoffquelle, welche zur Bildung der Carbolsäure erheischt wird, von ihm nicht erkannt worden ist. B.

Digitized by Google

behalten, so bestand der Rückstand aus einer dicken schmierigen Masse, welche 15 Proc. des zur Destillation gebrachten Oeles ausmachte.

Das Destillat wurde mit Natronlauge von 1,3 spec. Gewichte behandelt, wobei sich das Oel erwärmte und eine starke Mittelschicht von Kreosot- und carbolsaurem Natron bildete. Die zur Zersetzung angewandten Oele waren früher auf Kreosot- resp. Carbolsäure-Gehalt geprüft worden, und es ergab sich, daß diese Körper in dem Oele nicht enthalten waren. Es mußte sich also bei der Spaltung Kreosot, resp. Carbolsäure, gebildet haben und der Gehalt an Schwefelsäuren, die den Sauerstoff lieferten, dazu beigetragen haben.

Von der Natronlauge getrennt, wurde die Reinigung nach meiner Methode vorgenommen, d. h. nach der Behandlung mit Schwefelsäure, Waschen mit Wasser und Abstumpfen der Säure, vermittelst Wasserdämpfen rectificirt.

Diese 375 Pfd. Oel verloren durch die Behandlung mit Säuren und Alkalien 23½ Pfd. und ergaben 70 Pfd. gutes Photogen von 0,815 spec. Gewicht; außerdem wurden 10 Pfd. Essenz von 0,760 erhalten, welche nicht in dem Brennöl bleiben durften, da sie dasselbe höchst inflammabel und feuergefährlich machten.

Diese Zersetzungsoperationen wurden auf die mannichfachste Weise modificirt, wodurch jedoch keine günstigere Ausbeute erzielt wurde; am ungünstigsten war die Zersetzung dann, wenn der Zersetzungsapparat durch directe Feuerung erhitzt wurde, da in diesem Falle der Temperaturwechsel einen regelmäßigen Betrieb vereitelte.

Es wurden also aus 500 Pfd. schweren Oelen erhalten:

Photogen	70	Pfd.	spec. Gew. 0,815
Essenz	10	Pfd.	„ „ 0,760
Rectificationsrückstand	271½	Pfd.	
Verlust durch Behandlung mit Säuren nnd Alkalien	23½	Pfd.	
Kohksrückstand in der Blase	30	Pfd.	
Verlust durch Gase ꝛc.	95	Pfd.	
	500	Pfd.	

Kosteuberechnung:

a) Unkosten.

	Thlr.	Sgr.	Pf.
5 Ctr. Paraffinöl à 6 Thlr.	30	—	—
Chemikalien	4	20	—
Kohlen und Arbeitslohn	3	15	—
	38	5	—

b) Werth der erhaltenen Producte.

	Thlr.	Sgr.	Pf.			
70 Pfd. Photogen, 100 Pfd. à 12 Thlr.	8	12	—			
271½ Pfd. Rectificationsrückstand, 100 Pfd. à 6 Thlr.	16	8	8			
10 Pfd. Essenz à 9 Thlr.	—	27	—			
30 Pfd. Kohksrückstand, 100 Pfd. à 10 Sgr.	—	3	—			
Werth der Reinigungsabfälle, à Ctr. 2 Thlr., 1 Ctr.	2	—	—			
	27	10	8	27	10	8
				Verlust	10	25	4

Digitized by Google

Sämmtliche Ergebnisse sprechen für die technische Unzulässigkeit der Methode, durch Glühen die Spaltungen der Oele zu erwirken.

Es wurden auch von mir die schweren Braunkohlen- und Torföle derselben Procedur unterworfen, wobei den specifischen Eigenschaften der Oele Rechnung getragen wurde. Aber alle diese im Großen ausgeführten Versuche, welche mit Sachkenntniß angestellt wurden und den Zweck des Verdienens im Auge hatten, führten in letzterer Hinsicht zu keinem günstigen Resultate.

Die schweren Petroleum-Oele ergaben eben so wenig ein günstiges Resultat. — Der Fabrikant, welcher aus Braunkohlen, Torf und anderen bituminösen Fossilien Photogen 2c. erzeugt und nicht von vorne herein durch seine Theererzeugung einen hohen Gehalt an Photogen erzielen kann, thut besser, seine schweren Oele so zu reinigen und zu präpariren, daß sie entweder als Maschinenöl oder als Spindelöl in den Spinnereien zu verwenden sind. Bei dieser Procedur ist nur ein Verlust von 10 Proc. zu decken und es werden für diese Oele dann bessere Preise erzielt, z. B. für Oele, welche zum Schmieren schwer und langsam gehender Maschinen benutzt werden, 9—11 Thlr. pro Centner, für Spindelöle 10—15 Thlr. pro Ctr. Der Consum dieser beiden Schmiermaterialien ist ein fast unbegrenzter.

Cöln, im April 1865.

Miscellen.

Secundäre Eisenbahnen.

Nach der „Magdeburger Zeitung" ist die preußische Staatsregierung entschlossen, die Erbauung elementarer, sogenannter secundärer Eisenbahnen zu begünstigen, d. h. Eisenbahnen zuzulassen, welche zwar mit Locomotiven befahren werden und einen so starken Oberbau haben, daß auch fremde Betriebsmittel sie passiren können, im Uebrigen aber in der allereinfachsten Art mit Vermeidung jedes baulichen Luxus hergestellt und besonders durch Anwendung von stärkeren Steigungen und Curven, sowie durch ganz einfache, nur dem Bedürfniß entsprechende Haltestellen so verwohlfeilt werden sollen, daß die Meile solcher Bahn incl. Betriebsmittel für 150—200,000 Thlr. hergestellt werden kann. Diese Bahnen sollen die engeren Maschen zwischen dem Netze der großen Hauptbahnen bilden und den localen Verkehr vermitteln zwischen denjenigen Gebieten und Städten, welche nicht an einer jener Hauptlinien selbst liegen. Die Regierung wünscht diese Bahnen von kleineren Gesellschaften gegründet zu sehen und wird sich bemühen, solche durch Bauprämien zu unterstützen.

Ueber Asphaltpflasterung.

Der comprimirte Asphalt verspricht, nach einem Bericht, welchen Herr Malo in einer Sitzung der Société des Ingénieurs civils erstattete, die älteren Arten der

Digitized by Google

Straßenpflasterung in Paris zu verdrängen. Der in Paris zur Verwendung kommende Asphalt besteht aus reinem kohlensaurem Kalk, der von Natur aus mit 6—10 Procent Bitumen durchtränkt ist. Dieser Stein bildet regelmäßige Lager von einer Mächtigkeit von 12—21 Fuß an verschiedenen Stellen des Jura. In der Siedehitze des Wassers erweicht sich das Bitumen so, daß der Stein zu Pulver zerfällt. Wird dieses Pulver in der Hitze stark zusammengepreßt, so besitzt es, nachdem es wieder kalt geworden, dieselbe Härte wie der natürliche Stein; und diese besondere Eigenschaft hat in neuerer Zeit in ausgedehntem Maaßstabe zur Herstellung der Straßen in Paris Anwendung gefunden. Zu diesem Zwecke wird der rohe Asphalt auf mechanischem Wege in kleine Stücke gebrochen, pulverisirt und dann in große eiserne Kessel gebracht, in welchen er bis auf 140° C. erhitzt wird. Der heiße Asphalt wird dann sofort in passenden Löffeln schnell an den Ort seiner Verwendung gebracht. Er erhält eine Unterlage von Beton, welchem man die eigenthümliche Krümmung der Oberfläche, welche die fertige Straße erhalten soll, schon gegeben hat. Auf diese wird er ausgebreitet und mit heißen gußeisernen Rammen sorgfältig festgestampft, so daß er eine feste Platte bildet. Drei schwere Walzen, die erste ungefähr 5 Centner, die zweite 20 Centner, die dritte 45 Centner schwer, läßt man nach einander über die sich erhärtende Straßenfläche gehen. Dadurch erhält die Asphaltdecke eine gleichförmige Dicke, in Paris von 4 Centimeter. Zwei bis drei Stunden nach der Anwendung der letzten Walze ist die Straße für den Verkehr fertig.

Im Jahre 1850, ein Jahr nach der Entdeckung dieses Verfahrens, schlug d'Arcy, General-Inspector der Straßen, die Anwendung desselben auf einen Theil der Boulevards vor, aber erst 1854 kam sie in der Rue des Bergers zu Stande. Heute beträgt die Gesammtlänge der nach dem neuen Verfahren gebauten Straßen über 100,000 Meter, abgesehen von vielen großen Höfen, für welche es ebenfalls zur Anwendung gekommen, und zwar vorzugsweise wegen der damit verbundenen Geräuschlosigkeit.

Die Schwierigkeiten, welche sich Anfangs der Verwendung des Asphalts entgegenstellten, bestanden in der Zubereitung des Materials und dann, nachdem diese gehoben, in der Schwierigkeit, dasselbe aufzutragen. War die Unterlage nicht vollkommen trocken, so verbinderten die durch die Hitze gebildeten und durch den Asphalt aufsteigenden Wasserdämpfe das gehörige Zusammenbacken der Masse. An manchen Stellen war der Boden bei Anlegung eines Abzugscanals aufgelockert worden und verursachte dann, indem er sich wieder festsetzte, Risse in die Asphaltdecke. Alle diese Hindernisse wurden indeß überwunden und so eine Straßenbekleidung gewonnen, welche folgende Vorzüge bietet:

1) Vermeidung von Staub und Schmutz, da die jährliche Abnutzung nur 1 Millimeter beträgt;

2) fast vollkommene Geräuschlosigkeit;

3) Verminderung der Arbeit der Pferde im Vergleich mit dem Pflastern und Macadamisiren: eine Thatsache, die allerdings von Tresca, der über diesen Gegenstand viele Versuche angestellt hat, in Zweifel gezogen wird;

4) Ersparniß an den Unterhaltungskosten der Wagen, welche nach Malo für Paris, wenn alle seine Straßen asphaltirt wären, 8½ Millionen Franken betragen soll;

5) Vermeidung der schädlichen Erschütterung für die Häuser.

Die dagegen erhobene Befürchtung, die Asphaltdecke könnte für leicht beschlagene Wagen- und Reitpferde zu glatt werden, hat sich nicht bestätigt, so lange die Straße nicht zu steil ansteigt oder zu stark gekrümmt ist. Zufolge angestellter Beobachtungen fiel ein Pferd von 1308 auf einer gepflasterten und eins von 1409 auf einer asphaltirten Straße. Wird aber, was zuweilen geschieht, die Straße durch fremde, bei dem Verkehr darauf fallende Substanzen schlüpferig, so genügt einfaches Waschen oder Bestreuen mit Sand.

Die Unkosten eines Quadratmeters Straße berechnen sich für die verschiedenen in Paris gebräuchlichen Arten folgendermaßen:

Material.	Herstellungskosten.	Jährl. Unterhaltungskosten.
comprimirter Asphalt mit Beton .	7 fl. — kr.	— fl. 35 kr.
Macadamisirung	3 fl. 16 kr.	1 fl. 12 kr. bis 1 fl. 24 kr.

Paris bezieht das Material aus dem Jura und vom Niederrhein. (Nach der deutschen illustrirten Gewerbezeitung.)

Digitized by Google

Schornsteine aus Thonröhren.

Die Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen (1864 S. 568) berichtet nach den Verhandlungen des Vereins für Eisenbahnkunde in Berlin über die thönernen Schornsteine im Locomotivschuppen des Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahnhofes zu Berlin. Dieselben bestehen aus 12 Zoll im Lichten weiten, inwendig glasirten Thonröhren mit Muffen, welche mittelst Cement mit einander verbunden sind. Durch 3/8zöllige Eisenstäbe sind sie am Dachgerüste aufgehängt und über demselben abgesteift, und beträgt ihre Höhe einschließlich Rauchfang und Haube 32 Fuß (10 Meter), von denen 11 Fuß (3,5 Meter) sich über dem Dache befinden. An der Durchgangstelle durch das letztere ist eine besondere Dichtung aus Gußeisen hergestellt.

Nach Angabe der Quelle sind die Röhren von May und Comp. in Bitterfeld bezogen, und kostet ein solcher Schornstein einschließlich Rauchfang und Haube 34 Thlr. 22 Sgr., mit der Armatur und den Aufstellungskosten 96 Thlr. 15 Sgr. Ein gußeiserner Schornstein derselben Größe würde dagegen 136 Thlr., ein blecherner von 1/8 Zoll (3 Millim.) Wandstärke 187 Thlr. gekostet haben.

Referent selbst hat vor mehreren Jahren auf einer chemischen Fabrik einen solchen Thonröhrenschornstein erbaut, welcher einschließlich des gemauerten Sockels von 6 Met. eine Höhe von 18 Met. erhielt und ungefähr 10 Met. über das Dach hervorragte. Zu demselben wurden die zur Leitung der Salz- und Salpetersäure üblichen glasirten Steingutröhren von 340 Millim. lichtem Durchmesser benutzt. Die Verankerung gegen das Dach geschah durch einen Ring an dem vorletzten Rohrstück circa 1 Meter unter der Mündung und durch vier Zugbänder von 15 Millim. Rundeisen.

Der Schornstein hat sich sehr gut gehalten, und wurde der beabsichtigte Zweck, in möglichst kurzer Zeit einen Schornstein von der angegebenen Höhe aufzustellen, vollständig erreicht, indem derselbe durch vier Maurer in vier Tagen des Spätherbstes vollkommen fertig gestellt wurde. Große architektonische Schönheit entwickelte er freilich nicht. R. Z. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1865, Bd. IX S. 359.)

Ueber die gegenwärtige Ausdehnung der Fabrication von künstlichem Portland-Cement in Deutschland; von Dr. Grüneberg.

Vor etwa zehn Jahren gründete Dr. Bleibtreu die erste derartige Fabrik in der Nähe von Stettin. Die dort vorkommende pulverige und thonhaltige Kreide, welche in sehr ausgedehnten Lagern vorhanden ist, mochte die erste Veranlassung zu dieser Industrie seyn. Die Fabrik begann, wenn ich nicht irre, mit einer Production von 40 Tonnen (die Tonne zu beiläufig 4 Ctr.) per Tag und dehnte sich bald zu einer ansehnlichen Größe aus. Einige Jahre später entstand die Fabrik des Consuls Quistorp, welche vor zwei Jahren bereits die Quantität von 80 Tonnen per Tag darstellte, und in neuester Zeit hat die Cementfabrik „Stern" zu Finkenwalde bei Stettin von ähnlicher Ausdehnung ihren Betrieb eröffnet.

Die dortigen Fabriken senden ihr Fabricat nach sämmtlichen Ostseehäfen, und in das Innenland bis zum Herzen Deutschlands, so daß hierdurch der Gebrauch von Portland-Cement in jenen Gegenden auf sehr bescheidene Grenzen zurückgeführt ist.

Am Rhein, in der Nähe von Bonn, besteht eine fernere Fabrik, ebenfalls von Dr. Bleibtreu gegründet und von diesem betrieben, welche den westlichen Theil von Deutschland versorgen hilft.

Die Anwendung der künstlichen Cemente bricht sich immer mehr Bahn, zumal verspricht die Möglichkeit, mit Hülfe von Cement aus scharfkantigen Steinen sehr dünne, äußerst haltbare und wohlfeile Mauern ausführen zu können, die ausgebreitetste Anwendung.

(In der früheren Mittheilung des Verf. „über Cementfabrication" im 1. Junihest (Bd. CLXXVI) S. 405 lese man Zeile 15 von unten: „Zu einer täglichen Production von 80 Tonnen, die Tonne à 4 Ctr., sind 200 Arbeiter nöthig." Die Redact.)

Digitized by Google

Ueber das Härten von Gußeisen mit säurehaltigem Wasser.

Ueber das Härten von Gußeisen mit Wasser, welches mittelst Schwefelsäure und Salpetersäure angesäuert ist (man s. die Vorschrift im polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 85), sagt Friedr. Kick in der Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins Nr. 9: „Wenn auch die Säuren chemisch auf das Gußeisen einwirken, so scheint es mir doch unmöglich, daß hierdurch ein Härten desselben bedingt werden könne; anderseits genügte mir die einfache Erklärung der oben behaupteten Thatsache durch die Annahme vermehrter Wärmeleitungsfähigkeit der Härteflüssigkeit des geringen Säurequantums wegen auch nicht. Die hierdurch erregten Zweifel trieben mich, die Sache zu versuchen, und ich fand die oben erwähnte Methode, Gußeisen zu härten, vollkommen bestätigt. Es kann die Flüssigkeit zum Härten mehrerer Stücke verwendet werden; wenn auch hierbei ihr Säuregehalt etwas abnimmt, so ist dieß nicht von merklichem Einfluß. Es kommt eben nicht auf allzu ängstliches Einhalten des Receptes an, auch kann in jedem Ofen oder Schmiedefeuer das Gußeisen glühend gemacht werden und braucht man bezüglich der hierbei erlangten Farbe, ob heller oder dunkler roth, nicht sonderlich genau zu seyn. Kann auch der Einfluß des Grades der Glühhitze nicht geläugnet werden, so ist er doch lange nicht so merklich wie beim Stahl. Bei der Benutzung von Schmiedefeuer wird man gut thun, den zu härtenden Gegenstand in einen Tiegel, Topf oder dergleichen zu legen, da er vor dem Einflusse des Windes geschützt werden muß. Ich härtete nur graues, mittelfeines Gußeisen; die erzielte Härte dürfte der Gelbhärte von gutem Zeugstahl entsprechen; es konnte der gehärtete Gegenstand mit den besten Feilen nur sehr schwer, auf der Hobelmaschine gar nicht bearbeitet werden. Auf eine Tiefe von mindestens 4 Millimeter war die Härtung erfolgt; bei Stücken von 10 Millim. Dicke war die ganze Masse gleich hart und zersprang wie glasharter Stahl bei leichten Hammerschlägen. Ein Versuch glühendes Gußeisen in Schneewasser zu härten, gelang nur sehr mittelmäßig, indem die angenommene Härte geringer war. Da es jedoch möglich ist, Gußeisen in gesättigter Kochsalzlösung gleichfalls sehr gut zu härten, so dürfte die Wirkung der dem Wasser beigegebenen Säuren, wie jene des Kochsalzes, eben nur auf Vergrößerung der Wärmeleitungsfähigkeit der Härteflüssigkeit beruhen, denn an eine gleiche chemische Wirkung der Säuren und des Kochsalzes kann nicht gedacht werden."

Verzierung von Stahlgegenständen.

Ch. Weintraub in Offenbach empfiehlt hierzu in der „illustrirten deutschen Gewerbezeitung" auf den blank polirten Stahl mittelst einer concentrirten Lösung von Borsäure passende Zeichnungen aufzutragen, trocknen zu lassen und dann den Gegenstand zu erhitzen. Der Stahl bedeckt sich dadurch mit Anlauffarben, während die mit Borsäure bestrichenen Stellen weiß bleiben, aber matt werden.

Diese Methode ist von Dr. H. Schwarz als richtig erprobt worden. (Breslauer Gewerbeblatt, 1865, Nr. 12.)

Dode's Platinspiegel.

Eine Erfindung, welche sich Hr. Dode in Frankreich patentiren ließ, geht dahin, statt des Zinnamalgams oder der Versilberung das Spiegelglas mit Platin zu überziehen. Platinchlorid wird mit Lavendelöl gemischt, wodurch fein vertheiltes Platin in Lavendelöl suspendirt bleibt, dann Bleioxyd oder borsaures Bleioxyd zugemischt, die Flüssigkeit auf das zu platinirende Glas aufgestrichen und eingebrannt.

Es wird als besonderer Vortheil hervorgehoben, daß die äußere blanke Metallfläche spiegelt, daß man daher auf die Qualität des Spiegelglases, welches als Unterlage dient, wenig Rücksicht zu nehmen hat.

Referent hat schon früher solche Spiegel mit dem sogenannten Glanzplatin der Porzellanfabriken dargestellt, das man durch Zumischen von Platinchlorid zu dem soge-

Digitized by Google

nannten Wismuthlüstre (aus Harz, Terpenthinöl und Wismuthweiß) auf ziemlich einfache Art erhält, und das sowohl an Porzellan als an Glas ziemlich fest haftet. Die Spiegel sind schön, haben aber immer eine düstere Färbung, die man durch Uebergehen des Platinüberzugs mit einer schwachen Schicht sogenannten Glanzgoldes verbessern kann. Vor Allem hält derselbe den Ersatz der Metallhohlspiegel, z. B. bei den Locomotivlaternen durch solche aus Porzellan gedrehte und dann mit Glanzplatin bedeckte Hohlspiegel für sehr zweckmäßig, da das Glanzplatin kein Putzen verlangt und von der Luft, Schwefelwasserstoff und anderen Gasen nicht angegriffen wird. Hohlspiegel aus Glas lassen sich ganz leicht mit Glanzplatin darstellen; ihre Spiegelung ist indessen lange nicht so schön, als die der Silberspiegel. Dr. H. Schwarz. (Breslauer Gewerbeblatt, 1865, Nr. 13.)

Ueber die Lichtempfindlichkeit der Wolframsäure; von P. E. Liesegang.

Die Wolframsäure ist ein gelbes, in Wasser und Säuren unlösliches Pulver. In Gegenwart organischer Stoffe verhält sich diese Säure ähnlich der Chromsäure, sie verwandelt sich unter dem Einfluß des Lichts in das sogenannte blaue Oxyd oder wolframsaure Wolframoxyd ($W^2 O^5$), wie die Chromsäure in chromsaures Chromoxyd verwandelt wird.

In Ammoniak löst sich die Wolframsäure zu wolframsaurem Ammon; wenn man hiermit Papier tränkt, dieß mit verdünnter Salzsäure wascht, um die Wolframsäure niederzuschlagen, so besitzt man ein hellgraues Papier, das im Lichte eine entschieden blaue Färbung annimmt. (Photographisches Archiv, April 1865, S. 152.)

Photographische Caricaturen.

Man erhält dieselben meistens durch Anwendung verschiedener Negative, indem man z. B. einen stark vergrößerten Porträtkopf, einen Thierleib und eine Glasglocke mit einander derartig combinirt, daß zuerst der Porträtkopf allein übertragen wird, indem man den Körper auf dem Negativ mit schwarzer Farbe deckt, daß man dann das Thiernegativ mit zugedecktem Kopfe, endlich das Negativ der Glasglocke auf das Positiv natürlich genau passend überträgt. Man erhält dann ein Positiv, einen Affen z. B. mit Menschenkopf, der unter einer Glasglocke sitzt.

In anderer einfacherer Art kann man Caricaturen erzielen, indem man das noch feuchte Collodiumhäutchen nach Aufnahme des Negativs mittelst gelinden Drucks oder mittelst einer schwachen Salzsäurelösung los macht und dann durch Ziehen in die Breite oder Länge verschiebt, wodurch man Caricaturen der lächerlichsten Art erhält, die indessen immer noch Porträtähnlichkeit zeigen. Trocknet man das Negativ alsdann rasch, so legt sich das Collodium in dieser Verzerrung fest an das Glas an und man kann dann Positivs in beliebiger Anzahl davon nehmen. (Photographisches Archiv.)

Verbrennung von Sauerstoffgas in einer Wasserstoffatmosphäre.

Während meiner Studienzeit am polytechnischen Institut in Wien, hatte ich Gelegenheit einem der interessantesten chemischen Versuche, ausgeführt von Prof. Schrötter, beizuwohnen. Es ist dieß die Verbrennung von Sauerstoff in einer Wasserstoffatmosphäre.

Die Ausführung dieses Experimentes erfolgt in folgender Weise:

Ein mit Sauerstoff gefüllter Gasometer steht mit einer gebogenen Glasröhre in Verbindung, die sich in einer mit Wasser gefüllten pneumatischen Wanne befindet, und so aufgestellt ist, daß der längere, in eine feine Spitze ausgezogene Arm, ungefähr 5 Zoll senkrecht über die Oberfläche des Wassers hervorragt. Hat man den Apparat so hergerichtet, und einen Glascylinder von ungefähr 9 — 10 Zoll Höhe und einer lichten Weite von 4 Zoll, mit Wasserstoffgas gefüllt, zur Hand gestellt, so läßt man

Digitized by Google

Sauerstoff durch die Spitze des Rohres ausströmen, entzündet nun das im Glascylinder enthaltene Wasserstoffgas, stürzt denselben rasch über die Glasröhre und senkt ihn so weit herab, bis sein Rand auf der, 2 Zoll unter dem Wasserspiegel befindlichen Brücke der pneumatischen Wanne aufruht. Dadurch kommt der ausströmende Sauerstoff zuerst mit der brennenden Schicht des Wasserstoffgases in Berührung, gleich darauf aber mit dem Wasserstoff selbst und erhält durch Berührung mit der Flamme eine hinreichend hohe Temperatur, um sich mit dem Wasserstoff verbinden zu können. Die Verbindung erfolgt mit wenig leuchtender, spitzer Flamme. Das Wasserstoffgas erlischt im Moment als der Rand des Glascylinders unter die Oberfläche des Wassers gebracht wird, und die weitere Verbindung der beiden Stoffe erfolgt bloß an der Ausströmungsöffnung. — Der ausströmende Sauerstoff brennt so lange fort, als noch Wasserstoff im Cylinder enthalten ist.

In dem Maaße als Wasserstoff durch die Verbrennung verzehrt wird, steigt das Wasser der pneumatischen Wanne im Glascylinder empor, und man hat daher durch Zugießen den Wasserspiegel so ziemlich im gleichen Niveau zu erhalten. Ist das Wasser im Cylinder schon nahe der Spitze des Rohres gekommen, so muß man durch Absperren des Sauerstoffstromes das Experiment rasch unterbrechen.

Die Flamme ist natürlich ganz dieselbe, als wenn man Wasserstoff in einer Sauerstoffatmosphäre verbrennt, denn sie ist in beiden Fällen die Erscheinung der chemischen Verbindung beider Elemente zu Wasser. Dessenungeachtet ist der Versuch von hohem Interesse, indem dadurch die Eintheilung der Körper in Zünder und Brenner wegfällt, denn der Zünder kann, wie eben durch Schrötter's Experiment gezeigt wurde, auch als Brenner auftreten, wenn er nur jenes Gas als Atmosphäre besitzt, dessen Verbrennung er bedingte.

Freiberg, 21. Juni 1865.

Ottokar Hofmann,
Bergakademist zu Freiberg.

Die Entdecker des Anilins und der Anilinfarben.

Die Mülhausener Société industrielle hatte im vori en Jahre einen Preis zu vertheilen für die Erfindung, welche in den letzten 10 Jahren der Industrie im Elsaß den größten Nutzen gebracht. Als solche wurde die Anilinfarbenfabrication anerkannt, und daher ertheilt die große goldene Medaille an Prof. Runge in Oranienburg (früher an der Universität in Breslau) für seine Entdeckung des Anilins im Steinkohlentheer (1834).

Derselbe schlug 10 Jahre später der Seehandlung vor, in Oranienburg eine Theerverarbeitungsfabrik zu gründen, was indessen abgelehnt wurde. Er nannte das Anilin Kyanol, von der schönen blauen Farbe, die es mit Chlorkalk gab, war also schon auf dem Wege zu den Anilinfarben. Zinin fand 1843 die Darstellung des Anilins aus dem Benzol resp. Nitrobenzol durch Schwefelwasserstoff. Diese Methode ist im Großen nicht brauchbar, desto mehr die Methode von Béchamp, der das Nitrobenzol durch Eisenfeile und Essigsäure reducirt, eine Methode, nach der jetzt alles Anilin dargestellt wird. Béchamp erhielt dafür die kleine goldene Medaille. Im Jahre 1857 entdeckte Perkin, Assistent von A. W. Hofmann, das Anilinviolett, und war der erste, der diese von Runge entdeckte Farbenreaction praktisch zu verwenden wußte.

Im September 1858 überreichte A. W. Hofmann, der berühmte deutsche Chemiker, der zuerst als Assistent von Liebig die Beobachtungen Runge's bestätigt hat und sich seit dieser Zeit sehr viel mit Anilin beschäftigte, der französischen Akademie eine Abhandlung über die Einwirkung des Zweifach-Chlorkohlenstoffs auf Anilin, wobei er zuerst den prachtvollen rothen Farbstoff, das Rosanilin oder Fuchsin auffand. Er erhielt deßhalb und wegen seiner anderen Arbeiten die kleine goldene Medaille.

Berguin in Lyon, der zuerst das Fuchsin mittelst Zinnchlorid fabrikmäßig darzustellen lehrte, erhielt die letzte kleine goldene Medaille. Leider hatte ihn der Tod schon ereilt, so daß dieselbe nur seiner Familie zugestellt werden konnte. Zwei Deutsche, zwei Franzosen und ein Engländer haben sich also in diese Medaille getheilt. (Breslauer Gewerbeblatt, 1865, Nr. 12)

Digitized by Google

Anilinorange; von Dr. Emil Jacobsen.

Ueber diesen prächtigen goldgelben Farbstoff finden sich in technischen Journalen keine Angaben über Darstellung und Eigenschaften, obgleich er schon seit einiger Zeit Handelsartikel ist; es mögen daher hier einige Andeutungen über denselben gestattet seyn. Bei der Darstellung von Anilinroth mittelst Anilin und salpetersaurem Queckſilberoxyd, wird, wie bekannt, das Anilinroth durch Auskochen des Harzkuchens, Erkalten der Lösung und Krystallisirenlassen gereinigt. In der Mutterlauge befindet sich nun neben kleinen Mengen von violetten und bräunlichrothen Farbstoffen auch das Anilinorange, welches von diesen dadurch getrennt wird, daß man erstere durch Zusatz von Kochsalz oder dergl. ausfällt, das Orange bleibt dann in Lösung und wird durch Eindampfen und Auslaugen des Rückstandes rein erhalten. Es ist in Spiritus völlig, wenig in kaltem Wasser, mehr in heißem Wasser löslich und färbt Seide und Wolle schön goldorange. Außer zum Färben von Zeug dürfte sich das Anilinorange auch zur Herstellung gelbgefärbter Lacke, z. B. zum Ueberzug optischer Instrumente, von Stanniol u. s. w. eignen. Sein Preis ist gegenwärtig pro Pfund 15 bis 17 Thaler. Das Anilinorange scheint, ähnlich wie das Anilinroth, das Blau, mehrere Violetts u. s. w. das Salz einer eigenthümlichen Basis zu seyn; mit Ammoniak digerirt wird es hell schwefelgelb, und nimmt, mit schwachen Säuren übergossen, wieder seine ursprüngliche Orangefarbe an. (Jacobsen's chemisch-technisches Repertorium, 1864. 2. Halbjahr S. 22.)

Ueber Dr. Wiederhold's Lederöl.

Mitgetheilt von Artillerie-Hauptmann D y. in Cassel.

Bekanntlich ist es für bespannte Batterien und Fuhrwerkscolonnen von großer Wichtigkeit, die Ledertheile der Reit- und Geschirrzeuge während ihres Gebrauches immer recht weich und geschmeidig, sowie im innigsten Zusammenhange damit, auch fest und zuverlässig erhalten zu können. Ebenso bekannt ist es aber auch, wie wenig befriedigend die Versuche ausgefallen sind, diesen Zweck durch Anwendung von aus Oel-Abfällen verschiedener Industriezweige gebildeten Compositionen zu erreichen, wie mißtrauisch man ferner dadurch nach dieser Richtung hin geworden ist, und wie sehr sich endlich in maaßgebenden Kreisen hierdurch die Meinung Bahn gebrochen hat, nunmehr an dem Fischthran, als dem relativ besten und zuverlässigsten Mittel festhalten zu müssen, obgleich dessen Geruch sehr lästig und derselbe bei ziemlich bedeutendem Preise auch noch der Oxydation unterworfen ist, wodurch er seine schlüpfrig machende Eigenschaft mit der Zeit verliert und an deren Stelle dann eine Verharzung der in das Leder eingedrungenen Fischthranpartikelchen eintritt, welche Verklebungen der betreffenden Hautfasern mit einander bewirkt und so schließlich mit Nothwendigkeit zum Brüchigwerden des Leders, dessen Theilchen sich beim Biegen dann nicht mehr übereinander hinschieben können, führen muß.

Bei diesem Stande der Sache und dem großen Capitale, welches, den immer mehr steigenden Lederpreisen entsprechend, durch die Reit- und Geschirr-Equipagen der respectiven Armee-Corps repräsentirt wird, darf also wohl als höchst wichtig darauf hingewiesen werden, daß es einem hiesigen Chemiker, Hrn. Dr. Wiederhold gelungen ist durch rationelle Berücksichtigung der hier vorliegenden Bedingungen und insbesondere auch durch das Studium des Verderbnißprocesses, welchem Lederwerksstücke, die abwechselnd den zersetzenden Einflüssen von Schnee und Regenwasser mit ihren Ammoniakgehalten, von Schweiß mit seinen organischen Säuren, von Stalldunst mit Verbindungen beider genannten Substanzen imprägnirt ꝛc. ausgesetzt sind, stets unterworfen seyn werden, wenn man diesen Einflüssen nicht wirksame Gegenmittel entgegenstellt — ein Lederöl darzustellen, welches

1) sehr leicht anzuwenden ist, indem es von dem Leder, welches vorher mit Wasser gereinigt worden und dann noch etwas feucht geblieben ist, wie von einem Schwamme aufgesogen wird;

2) eine ungemeine Geschmeidigkeit in den von ihm durchdrungenen Lederwerksstücken erzeugt, so daß nach seiner Anwendung selbst die härtesten und ältesten Riemen in einer überraschenden Weise wieder biegsam werden, wie das hier z. B. an hartgewordenen ledernen Zugsträngen und Brustblättern der Geschirre beobachtet wurde;

Digitized by Google

3) zugleich auch sehr conservirend auf das Leder einwirkt, indem es Bestandtheile enthält, welche die oben angegebenen nachtheiligen Einflüsse von atmosphärischen Niederschlägen, Schweiß, Stalldunst ꝛc. zu paralysiren vermögen;

4) nicht oxydirt, also auch von den oben angegebenen Mängeln des Fischthrans frei ist;

5) bei wiederholter Verwendung immer kleiner werdende Verbrauchsquantitäten erfordert;

6) relativ billig ist, indem es, in kleineren Quantitäten durch den Handel bezogen, schon immer etwas billiger als der Fischthran zu stehen kommt, bei Selbstdarstellungen [20], welche gar keiner Schwierigkeit unterworfen sind, aber nicht unbedeutend an diesen Kosten gespart werden kann, und endlich

7) den Vorzug der Geruchlosigkeit hat.

Letztere Eigenschaft macht es endlich auch möglich die in hohem Grad vorhandene Eigenthümlichkeit dieses Oeles, alle mit ihm behandelten Lederwerkstücke geschmeidig zu machen und gebrauchstüchtig zu erhalten, noch in Bezug auf verschiedene andere Gegenstände, wobei der Fischthrangeruch besonders lästig wird, anzuwenden, dieselbe z. B. auch für lederne Fußbekleidungen ꝛc. nutzbar zu machen, in welcher Beziehung das in Rede stehende Leberöl auch von einem dem Referenten befreundeten Jagdliebhaber schon großes Lob geerntet hat, und so dürfte denn diese Erfindung nicht nur als eine in militärischer Beziehung höchst wichtige, sondern zugleich auch als eine solche zu bezeichnen seyn, die ganz allgemein in den weitesten Kreisen Beachtung verdient.

Reinigung des Knochenfettes, nach Dr. Dullo.

Das Fett, welches man beim Auskochen der frischen Knochen erhält, ist bekanntlich sehr unrein und schwer zu reinigen. Es enthält Schleim und Leim, welcher letztere gewissermaßen als Bindemittel zwischen Oel und Wasser dient, so daß das unreine Knochenöl bedeutende Mengen von Wasser enthält. Man kann das Oel reinigen, indem man es ruhig stehen läßt, dann scheidet sich nach Monaten oben das klare Oel aus, aber bei weitem nur der kleinere Theil. Schneller kann man zum Ziele gelangen durch Schwefelsäure oder basisch-essigsaures Bleioxyd. Aber beide Methoden sind ziemlich kostspielig und leiden außerdem an so vielen Mängeln, daß sie nicht empfehlenswerth sind. Im Folgenden führt der Verfasser eine Reinigungsmethode an, die sich durch Billigkeit, Schnelligkeit und leichte Ausführbarkeit sehr empfiehlt.

Als er vor längerer Zeit viel mit Leder arbeitete, hatte er einmal Gelegenheit zu bemerken, mit welcher Raschheit der elektrische Strom das gelöste Leder, welches als gerbsaurer Leim betrachtet werden kann, zerstört, und da ihm einige Zeit darauf die Aufgabe gestellt war, ein höchst unreines Knochenfett zu reinigen, so lag für ihn die Vermuthung nahe, daß der elektrische Strom auch hier den Leim, welcher das Knochenöl verunreinigte, zerstören würde, ohne daß der Strom dem Oel Schaden thun möchte. Ein Versuch bestätigte die Vermuthung vollkommen. Die praktische Ausführung wurde folgendermaßen vorgenommen: In einen blank gescheuerten kupfernen Kessel thut man das zu reinigende Oel, erwärmt schwach bis auf etwa 40° C., gießt auf 100 Pfd. des rohen Oels je nach der Unreinheit desselben ¼ bis 1 Pfd. Schwefelsäure, die man mit der zehnfachen Menge Wasser verdünnt hat, hinzu und mischt Alles gut durch einander. Dann legt man in den Kessel gegossene Zinkplatten, und zwar so, daß diese das Kupfer möglichst viel berühren, und daß die Gesammtoberfläche des Zinkes ungefähr halb so groß ist, als die des Kupfers. Sofort beginnt der Strom zu wirken; die Flüssigkeit schäumt, und zwar um so mehr, je mehr Leim im Fett enthalten war, man muß daher auf Steigraum im Kessel rechnen. Je länger der Strom wirkt, desto mehr reines Oel scheidet sich oben aus, während die Zersetzungsproducte des Leims sich theils in Gasform verflüchtigen, theils sich im unten befindlichen Wasser ansammeln; ebendaselbst ist auch das gebildete schwefelsaure Zinkoxyd gelöst. Ist die Einwirkung beendet, was man leicht sehen kann, so schöpft man das Oel ab, läßt es absetzen und filtrirt es durch Papier, worauf dasselbe zum Verkauf fertig ist. Das Oel wird vom Strom nicht zersetzt; es wird ein wenig dickflüssiger, allein das hat für alle Zwecke,

[20] Der Erfinder hat sich bereit erklärt die Vorschrift gegen ein mäßiges Honorar abzugeben.

Digitized by Google

für welche Knochenöl gebraucht wird, nichts zu sagen. — Selbst das Fett, welches man beim Dämpfen der Knochen erhält, welches aus einer Kalkseife mit Leim, Schleim und Wasser besteht, das im glücklichsten Falle 10 Procent Oel, im weniger glücklichen Falle nur 3 Proc. Oel enthält, selbst dieses Gemisch läßt sich noch vortheilhaft auf die angegebene Weise behandeln, man erhält aber in diesem Falle das Knochenfett in durchaus fester Form, weil die hohe Temperatur und lange Dauer des Dämpfens alle flüssigen Fette mehr oder weniger hart macht. (Deutsche illustrirte Gewerbezeitung, 1865, Nr. 9.)

Neue Quelle des Theeins.

Dieses für die ganze Menschheit so wichtige Alkaloid, auf dessen Gegenwart in den verschiedensten Pflanzen der Beifall beruht, den dieselben instinctmäßig bei fast allen Völkern des Erdballes gefunden haben, kommt nicht allein im Thee, Kaffee (Früchten und Blättern), sondern auch im Paraguay-Thee, den Blättern der Ilex paraguayensis vor. Besonders reich daran ist das sogenannte Guarana-Brod, welches erhalten wird, indem man die Blätter von Paullinia sorbilis, einem Baum, der in Brasilien, im Thal des Amazonenflusses sehr verbreitet ist, trocknet, pulvert, und aus diesem Pulver mit Wasser einen dicken Brei macht, den man in Kuchen formt und an der Sonne trochnet. Man kratzt dann beim Gebrauche einen Löffel voll dieses Pulvers ab und brüht es mit heißem Wasser an, wodurch man ein sehr angenehmes Getränk erhält. Dieses Guaranabrod enthält circa 5 Proc. Theein, während der Thee nur 0,5 bis höchstens 3,5 Proc. liefert. In neuester Zeit ist endlich auch in West-Afrika eine Pflanze entdeckt worden, deren Nuß, die sogenannte Kolanuß, bis 2 Proc. Theein enthält und von den dortigen uncultivirten Völkerschaften schon seit undenklicher Zeit als Heil- und Stärkungsmittel gebraucht worden ist. Ein neuer Beweis, wie wunderbar der menschliche Instinct durch die Ergebnisse der Analyse gerechtfertigt wird. (Breslauer Gewerbeblatt, 1865, Nr. 13.)

Eine Grammatik der Ornamente.

Bei Ludwig Denicke in Leipzig (und Day and Son in London) ist jetzt vollständig erschienen:

„Grammatik der Ornamente von Owen Jones, illustrirt mit Mustern von den verschiedenen Stylarten der Ornamente, in 112 (chromolithographischen) Tafeln." Preis: 35 Thlr.

Der Verfasser stellt die Typen jeder Stylart ächt und rein neben einander, zunächst in der Absicht, der immer mehr um sich greifenden Tendenz unseres Zeitalters, ohne Rücksicht auf die uns überkommenen Vorbilder aus der Vergangenheit einen neuen Styl bilden oder erfinden zu wollen, Einhalt zu thun. Jones sagt in dieser Hinsicht: „Jeder Versuch, Kunsttheorien aufzubauen oder einen Styl zu bilden ohne Rücksicht auf die Vergangenheit, wäre ein Unternehmen der höchsten Thorheit; das hieße die seit Jahrtausenden angehäuften Erfahrungen und Kenntnisse muthwillig verwerfen."

In dem sehr belehrenden Texte sind die allgemeinen Principien zur Anordnung der Form und Farbe in der Architektur und decorativen Kunst vorausgeschickt; sie sind in ihrer Reihenfolge für jeden Künstler von größtem Interesse und hohem Werth.

Das Werk ist mit großer Sorgfalt sowohl in Text, als Zeichnung und Farbe ausgeführt; es beginnt mit den Ornamenten der wilden Stämme und geht alle Style durch, selbst den der Chinesen nicht ausgenommen, bis zum italienischen, und schließt mit einer Reihe von ornamental gruppirten Blättern und Blumen aus der Natur.

Vorzüglich interessant ist die Ornamentik der Glasmalerei, das dem Ornamente der Renaissance folgende sogenannte elisabethesische Ornament und die Verzierungsweise indischer Geschirre mit Schmelzmalerei.

Bei der großen Reichhaltigkeit, in welcher dieses Werk alle Stylarten bietet, ist es die beste Quelle, um in reinem Style zu schöpfen und bei richtigem Verständniß Geschmackvolles zu schaffen; es sollte deßhalb in keiner öffentlichen Bibliothek, in keiner Kunst- und technischen Lehranstalt, Manufacturschule ꝛc. fehlen; Dessinateuren und Decorationsmalern ist es als ein wahrer Schatz vorzüglich zu empfehlen.

E. D.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

XIX.

Ueber thermoelektrische Pyrometrie; von C. Schinz.

Mit Abbildungen auf Tab II.

Im Februar 1862 beschrieb ich in diesem Journal (Bd. CLXIII S. 321) einen pyrometrischen Apparat, welcher auf dem Principe der Leitungsfähigkeit der Ofenwände für die Wärme beruht. Leider hat diese Methode sich zur Bestimmung höherer Temperaturen nicht bewährt; meine im Laboratorium bis 500° und 600°C. reichenden Versuche hatten übereinstimmende Resultate gegeben, aber bei Temperaturen, welche zwei- bis dreimal die eben genannten überschreiten, ändert sich die Leitungsfähigkeit des feuerfesten Thones so merklich, daß damit keine brauchbaren Resultate erhalten werden können.

Schon zu der Zeit, wo ich mich mit diesen Versuchen beschäftigte, hatte ich zwischen dem thermoelektrischen Pyrometer von Pouillet und dem beschriebenen Apparat zu wählen; die so leicht stattfindende Veränderung des Flintenrohres von Pouillet einerseits und andererseits der unvollkommene und wenig empfindliche Meßapparat, dessen er sich zur Bestimmung der Stromintensität bediente, bestimmten mich aber, dem Principe der Wärmeleitungsfähigkeit der Ofenwände den Vorzug zu geben.

Ein dritter Vorschlag, bestehend in der Anwendung eines thermoelektrischen Elementes von Platin-Palladium, welches bei hohen Temperaturen weniger leicht als Eisen der Veränderung unterworfen ist, beschäftigte mich damals ebenfalls, allein der Mangel an einem hinlänglich empfindlichen und zuverlässigen Rheometer zur Bestimmung der Stromintensitäten bestimmte mich, auch diesem Vorschlage keine Folge zu geben.

Nachdem sich nun gezeigt hatte, daß bei hohen Temperaturen die Leitungsfähigkeit nicht als pyrometrisches Mittel dienen kann, so begrüßte ich freudig ein Jahr später (Mai 1863) die in den Annales de Chimie et de Physique, 3e série t. LXVIII p. 49 von Ed. Becquerel mitgetheilte Arbeit über ein Pyrometer, das eben auf der Stromintensität des thermoelektrischen Elementes Platin-Palladium beruht.

Digitized by Google

Der von Ed. Becquerel beschriebene Apparat war indessen zu sehr ein Cabinetsstück, als daß derselbe sich sofort hätte in die Praxis übertragen lassen; doch enthielt er scheinbar alle Elemente, um ihn nach einigen Modificationen auch in den Werkstätten der pyrotechnischen Industrie verwendbar zu machen.

Sowohl das dringend gefühlte Bedürfniß, für die Praxis ein leicht zu manipulirendes, zuverlässiges und auf gewöhnliche Thermometergrade reducirbares Pyrometer zu besitzen, als die Aussicht, vermittelst der von Ed. Becquerel mitgetheilten Resultate dieses Problem zur Lösung zu bringen, bestimmten mich dann, sogleich diese Arbeit zu unternehmen.

Indem ich aber dabei auf die Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Becquerel'schen Arbeit zählte, hatte ich mich bitter getäuscht; ich hatte Schritt für Schritt Unzuverlässigkeiten und Fehlerquellen in derselben zu constatiren, diese nach und nach zu beseitigen und alle Apparate wiederholt neu zu construiren, so daß die nun vollendete Arbeit zwei Jahre Zeitaufwand und sehr bedeutende Kosten veranlaßt hat.

Als Rheometer hat sich Becquerel eines sogenannten Magnetometers bedient, welches in einem stark magnetischen Stabe besteht, der an einem Cocon faden aufgehängt ist; über dem Magnetstabe befindet sich ein Spiegel, auf dem man auf einige Meter Entfernung die Ablenkung vermittelst eines Fernrohres und eines Tangenten-Maaßstabes abliest; der Magnetstab selbst ist in einem mit Kupferdrähten umwundenen Rahmen eingesenkt. Das Rheometer soll nach Becquerel nur auf 3 bis 4° abweichen und der Rest der Stromintensität durch eingeschaltete Widerstands-Drahtspulen gemessen werden.

Die Empfindlichkeit dieses Magnetometers ist wahrhaft staunenerregend, so daß ich bei den ersten Versuchen glaubte nun wirklich einen solchen Grad der Vollkommenheit erreicht zu haben, daß ich trotz aller Complicirtheit desselben es für gerechtfertigt gehalten hätte, dasselbe in die Praxis überzuführen.

Bei meinen Versuchen mit diesem Magnetometer kam ich endlich auch dazu, das Platin-Palladium-Element steigend höheren Temperaturen auszusetzen. Für Temperaturen die etwa bis 400° giengen, fand ich zwar die erzeugten Stromintensitäten etwas weniger schnell mit der Temperatur wachsend als Becquerel angibt; allein solche Differenzen werden und müssen sich immer ergeben, wenn die als Elemente angewandten Metalle nicht identisch sind; wenigstens stiegen die Intensitäten ziemlich regelmäßig rascher als die denselben entsprechenden Temperaturen. Als ich aber circa 448°, die Temperatur des schmelzenden Antimons, erreicht hatte, blieb mein Strom-Meßapparat völlig unbeweglich, ja er

Digitized by Google

hatte sogar die Tendenz rückwärts zu gehen, so daß also die beiden Drähte Platin-Palladium sich gerade so verhielten wie viele andere Metalle, welche bei gewissen Temperaturen stillstehen und dann bei Glühtemperatur einen negativen Strom erzeugen, während er bei niedrigen Temperaturen positiv war. Obgleich ich den Versuch mehreremale wiederholte und selbst verschiedene Platindrähte mit dem Palladiumdrahte verband, so erhielt ich doch immer dasselbe Resultat. Ich wandte mich nun brieflich an die Lieferanten der Platin- und Palladiumdrähte, die HHrn. Desmontis und Queneſſen in Paris, theilte denselben die erhaltenen Resultate mit, forderte sie auf, mit Hrn. Becquerel zu conferiren und mir solche Drähte zu verschaffen wie die, von denen Becquerel angibt, daß sie ihm von 0^0 bis 1150^0 Temperatur ziemlich gleichförmig wachsende Intensitäten geliefert haben; mein erster Brief wurde höflich beantwortet, aber das gegebene Versprechen, die Drähte zu liefern, wurde nicht gehalten und spätere Briefe, in denen ich Erfüllung des Versprochenen verlangte, blieben ohne Erwiederung. Der Palladiumdraht, welchen ich besitze, hat übrigens alle chemischen und physikalischen Eigenschaften des Palladiums, so daß kaum zu begreifen ist, wie eine solche absolute Verschiedenheit der Resultate erhalten werden konnte.

Es blieb mir also nichts anderes übrig, als zu dem Elemente Platin-Eisen, welches Pouillet angewandt hatte, zurückzugreifen; statt aber einen Flintenlauf zu wählen, nahm ich einen runden Eisenstab von 7 Millimeter Durchmesser und ließ mir gleich einen großen Vorrath solcher Stäbe von einer und derselben Drahtrolle zurichten, damit ich dieselben auswechseln konnte, wenn einer sich veränderte. Diese Stäbe sind an beiden Enden rechtwinkelig durchbohrt, so daß am einen Ende der Platindraht, am anderen ein Eisendraht durch einen eisernen Keil solid befestigt werden können. Das so zugerichtete Element schiebe ich dann in eine 15 Millimeter weite Röhre von Eisen oder auch von feuerfestem Thone und umgebe darin das Element mit feinem Quarzsand. Statt der 7 Millim. dicken Eisenstäbe 2 Millim. dicken Draht zu nehmen, geht nicht, indem solcher Draht trotz der Umhüllung mit Sand schon in einer Operation verbrennt, während 7 Millim. dicke Stäbe kaum angegriffen werden.

Bei fortgesetzten Versuchen mit dem Platin-Eisen-Element und dem Magnetometer ergab sich nun, daß letzteres trotz seiner merkwürdig gesteigerten Empfindlichkeit unanwendbar ist, denn gerade diese Empfindlichkeit hat auch gezeigt, daß alle Magnetometer, d. h. alle Strommesser in welchen die magnetische Kraft durch den elektrischen Strom zu überwin-

Digitized by Google

den ist, unbrauchbar sind, weil die Declination der Magnetnadel nicht — wie man vermuthen möchte, wenn man in den Lehrbüchern der Physik von den täglichen Schwankungen liest — eine allmähliche ist, sondern oft innerhalb einer Stunde 15 Minuten beträgt, so daß nach sehr kurzer Zeit die Nadel nach Aufhebung des Stromes eben so wenig auf 0^0 zurückgeht, als dieß mit einer astatischen Nadel der Fall ist.

Es besteht nur der Unterschied, daß das Magnetometer selbst diese Declination von 15 Minuten angibt, während sie beim gewöhnlichen Galvanometer der Beobachtung entgeht. 100 Stromintensitäten entsprachen am Magnetometer ungefähr $2^0\ 51' = 171$ Minuten; wenn daher wegen der Declination die Beobachtung auf 15 Minuten unsicher wird, so entspricht das 8 bis 9 Intensitäten, und da diese Stromstärke von 91,5 oder 108,5 statt 100 Intensitäten auf den Rheostatendraht wirkt, so multiplicirt sich also auch hier der Beobachtungsfehler mit der Länge des abgewickelten Drahtstückes, und eine Uebereinstimmung der Resultate ist weder zu erwarten noch erhalten worden. Wie eine so bedeutende Fehlerquelle Hrn. Becquerel entgehen konnte, ist kaum begreiflich.

Es mußte also das Magnetometer abgedankt werden; ehe ich aber von dem Meßapparate spreche, der dann endgültig dieses ersetzt hat, will ich noch der complicirten Rechnungen erwähnen, welche der magnetometrische Meßapparat erforderte.

Die Leitungsfähigkeit sowohl der Leitungsdrähte vom thermoelektrischen Elemente in das Rheometer, als die der Windungen in diesem selbst, wechselt mit der Temperatur derselben; diese Drähte absorbiren also je nach der Temperatur die sie haben, mehr oder weniger von der Stromintensität. Um nun diesen Einfluß, welcher eine nicht ganz unbedeutende Fehlerquelle ist, zu umgehen, bestimmte Becquerel vor jedem Versuche die Intensität des Stromes, indem er das thermoelektrische Element in einen Strom von Wasserdämpfen brachte und bezeichnete die so erhaltene Stromstärke mit 100 Intensitäten, so daß er die darauf folgenden Versuche immer auf diese Urintensität 100 bezog. Vor jedem Experimente diese Vorbestimmung machen zu müssen, ist nicht nur sehr zeitraubend und umständlich, sondern es verbirgt dieselbe nicht einmal übereinstimmende Resultate; denn in einem Raum, worin solche Versuche gemacht werden, kann die Temperatur nicht constant bleiben und somit auch nicht die Leitungsfähigkeit der Drähte; obgleich ich meinen Ofen in einem abgesonderten Zimmer habe, so steigt doch selbst in dem Zimmer, worin sich das Rheometer befindet, die Temperatur binnen wenigen Stunden um mehrere Grade.

Digitized by Google

Es ist also viel sicherer, diesen Einfluß der Temperatur durch Rechnung einer Correction zu unterwerfen, indem man bei jedem Versuche die Temperatur der Luft bestimmt.

Was nun die Sache einigermaßen complicirt macht, ist, daß für jede Intensitäts-Bestimmung zuerst die normale Stromstärke bestimmt werden muß. Wäre z. B. bei 13,5° Temperatur die normale Stromstärke von 100 Intensitäten am Tangenten-Maaßstabe = 180 Millimeter, die Temperatur der Luft aber bei Beginn des Versuches = 21°, so sind jene 180 durch $1 + xt$ zu dividiren, wo x = dem Widerstands-Coefficienten für 1° Temperatur ist.

$$21 - 13{,}5 = 7{,}5 = t, \text{ daher } \frac{180}{1 + 0{,}004091 \,.\, 7{,}5} = 173{,}53.$$

Eine andere Fehlerquelle, welche Becquerel ganz außer Acht gelassen hat, bildet die wechselnde Intensität des Erdmagnetismus, welche die Magnetnadel in den Meridian zurückzutreiben strebt. Auch diese Variationen sind viel häufiger als man glaubt, wovon ich mich durch einige Tage fortgesetzte Versuche überzeugt habe; wenn die Schwingungsdauer des Magnetstabes nur 2,7 Secunden war, wurde sie zuweilen innerhalb 24 Stunden = 3,0.

Nehmen wir nun die normale Schwingungsdauer = 3 Secunden = z an, so ist, die durch den Strom überwundene magnetische Kraft = 1 gesetzt, diese Kraft $\left(\frac{z_1}{z} = \frac{2{,}7^2}{3^2} = 0{,}81\right)$ nur noch 0,81, wenn die Schwingungsdauer sich auf 2,7 Secunden vermindert hat, und wir haben daher die normale Tangente 180 für die Stromstärke 100, welche durch Temperaturerhöhung auf 173,53 erniedrigt wurde, durch 0,81 zu dividiren, wodurch diese Tangente $\frac{173{,}53}{0{,}81} = 214{,}23$ Millim. wird.

Somit haben jeder Bestimmung mit dem Magnetometer die Correctionen für Temperatur und für magnetische Intensität vorauszugehen, und ist dann der Index am Tangenten-Maaßstabe statt auf die normalen 180 Millimeter für 13,5° Temperatur und 3 Secunden Schwingungsdauer, auf die corrigirte Tangente 214,23 Millim. zu stellen.

Nun erfährt aber auch der Rheostatendraht durch die Temperatur eine Modification seines Widerstandswerthes, folglich muß auch dieser corrigirt werden. Wenn daher der Werth einer Rheostatenspirale von Neusilber bei der Normaltemperatur = 38 Intensitäten ist, so wird er bei der Temperatur 21° = $\frac{38}{1 + x_1 t}$, wo x_1 = dem Leitungscoefficienten für 1°, den ich zu 0,0003768 bestimmt habe.

Digitized by Google

Hätten wir daher beispielsweise 3,79 Spiralen abgewickelt, um den Index am Tangenten-Maaßstabe auf 214,23 zu erhalten, welche 100 Intensitäten anzeigen, so wären diesen 100 zuzuzählen $\frac{3{,}79 \cdot 38}{1 + 0{,}0003768\,(21 - 13{,}5)} = 143{,}64$. Auch diese Fehlerquelle hat Becquerel außer Acht gelassen.

Nachdem ich nun auf diese Weise eine Menge negativer Erfahrungen gemacht hatte und dabei veranlaßt war, mir über alle Einflüsse und Bedingungen genaue Rechenschaft zu geben, kam ich endlich auf den Gedanken, statt dem thermoelektrischen Strome die variable Kraft des Magnetismus entgegenzusetzen, denselben durch die Torsion eines Metallfadens zu ersetzen, wodurch es zugleich möglich wird, des Rheostaten gänzlich zu entbehren und dadurch den ganzen Apparat sehr zu vereinfachen. Dieses unbestreitbar richtige Princip ließ nur noch das Problem übrig, dem Apparate die größtmögliche Empfindlichkeit zu geben; dieses erreichte ich, indem ich als Torsionsfaden einen Silberdraht von $^1/_{10}$ Millim. Durchmesser wählte, demselben 900 Millimeter Länge gab und daran eine 300 Millim. lange vollkommen astatische Nadel in einem großen Rheometerrahmen mit dicken Kupferdrähten aufhieng; indem ich ferner dem Theilkreise zur Messung der Torsion 490 Millim. Durchmesser gab, so daß die auf demselben befindlichen 720 Theilstriche etwas mehr als 2 Millimeter von einander entfernt sind, was auch diese Theile noch auf halbe Theile abzuschätzen gestattet.

Die Wahl der Dicke des Torsionsdrahtes ist von großer Wichtigkeit, weil hauptsächlich von dieser die Empfindlichkeit des Instrumentes abhängt, denn die von dem Strome zu überwindende Torsionskraft ist umgekehrt proportional dem Querschnitte.

Je dünner und länger daher der Draht ist, desto größer wird der Torsionswinkel für eine und dieselbe Stromstärke ausfallen. Indessen findet sich da bald eine Grenze, theils in der leichten Zerbrechlichkeit sehr dünner Drähte, theils in dem Umstande, daß bei zu großer Empfindlichkeit es auch viel schwieriger würde, die astatische Nadel immer genau auf Null zu bringen.

Das praktisch richtigste Verhältniß ist, wenn der Faden für die Stromintensität, welche durch 1000° Temperatur hervorgebracht wird, sich etwa um 360° dreht, so daß bei den höchsten Temperaturen nicht über $1^1/_2$ Umdrehungen erforderlich sind. Allerdings wird dadurch bei niedrigen Temperaturen die Torsion für einen Grad Temperatur sehr klein, bei höheren Temperaturen aber immerhin 1 bis 2 Grade, was, da unser Kreis 720 Theile umfaßt, 2 bis 4 Theile oder Intensitäten ausmacht.

Digitized by Google

Die Torsionskraft des Fadens, welche dem thermoelektrischen Strome entgegengesetzt wird, kann durch mancherlei Umstände modificirt werden, z. B. durch Lähmung nach längerem Gebrauche, durch Veränderung der angehängten Gewichte (astat. Nadel), durch Temperatur, besonders durch Verkürzung oder Verlängerung des Fadens, und ein und derselbe Draht, welcher durch dasselbe Zieheisen gezogen ist, zeigt bei verschiedenen Stücken desselben etwas wechselnde Torsionskraft. Wenn daher wegen des Einflusses dieser Umstände es nicht möglich ist, immer genau dieselbe Kraft dem Strome entgegenzusetzen, so geht daraus die Nothwendigkeit hervor, diese genau zu prüfen und für Abweichungen von der normalen Kraft eine Correction eintreten zu lassen.

Um diese Prüfung vorzunehmen und darnach die Correction, kann man einfach die am Silberfaden hängende astatische Nadel in Schwingung versetzen, indem man durch ein Stück Eisen die Nadel um 10^0 bis 20^0 ablenkt. Dadurch wird die Torsion wirksam und dieselbe nöthigt die Nadel zurückzukehren; sie kehrt aber nicht bloß in ihre frühere Lage auf den Nullpunkt zurück, sondern erlangt, wie das Pendel, eine gewisse Geschwindigkeit, welche sie fast eben so weit über den Nullpunkt zurücktreibt, als sie vorher zum Abweichen gebracht wurde. Es entstehen Schwingungen, deren Dauer dem Quadrate der Torsionskraft proportional ist. Wenn also im einen Falle die Dauer einer Schwingung 25 Secunden, im anderen Falle 26 Secunden wäre, so würde die Torsionskraft, im ersten Falle gleich 1 gesetzt, im zweiten Falle $= \frac{25^2}{26^2} = 0{,}92458$ seyn.

Ein und derselbe thermoelektrische Strom wird daher im zweiten Falle eine 0,92458 Mal größere Wirkung hervorbringen und um daher die Correction zu machen, genügt es die beobachtete Torsion mit $\frac{25^2}{26^2}$ zu multipliciren.

Natürlich soll zu den Beobachtungen die Torsion immer so gleich als möglich seyn; da aber kleine Abweichungen unvermeidlich sind, so ist eine häufige Messung der Torsionskraft durchaus nothwendig.

Zu dieser Messung sind einige Vorsichtsmaßregeln nothwendig. Der Betrag der Schwingungen soll nur klein seyn, so daß die Nadel keinen großen Weg zu machen hat und sich daher langsam bewegt. Nie soll eine Schwingung allein gemessen werden, sondern deren wenigstens vier. Man nimmt eine gute Secundenuhr, setzt den Secundenzeiger in dem Momente in Bewegung, wo die Nadel auf dem Nullpunkte angekommen ist und arretirt dann wenn diese zum fünften Male den Null-

Digitized by Google

punkt berührt; die Zahl der verflossenen Secunden, durch 4 dividirt, gibt die Dauer einer Schwingung.

Ein frisch eingehängter Silberfaden gibt stets weniger Schwingungen, als dann, wenn die Nadel schon mehrere Tage daran gehangen hat, wenn auch diese nur ein sehr geringes Gewicht hat; man muß daher das Gewicht der astatischen Nadel nicht größer als nöthig machen, immerhin aber der Art, daß der Faden vollkommen geradlinig herabhängt.

Es bleibt noch zu bemerken, daß zwei Torsions-Rheometer, auch wenn sie genau dieselben Schwingungszeiten hätten, dennoch möglicherweise nicht dieselbe Torsionskraft haben können, weil nicht die Torsionskraft allein wirkt, sondern auch noch die Masse der astatischen Nadel; um daher die Stromstärke eines thermoelektrischen Elementes zu bestimmen, sollte man immer dasselbe Torsions-Rheometer anwenden, welches nachher zu den pyrometrischen Versuchen benutzt wird.

Die Corrections-Coefficienten für Schwingungszeiten von 24 bis 30 Secunden, für die Normalzeit 25 Secunden, sind in der unten folgenden Tabelle B angegeben.

Für Platin-Eisen-Elemente, mit denen man hohe Temperaturen messen will, sollte die Schwingungszeit so nahe als möglich 25 Secunden betragen.

Die Einwirkung der Temperatur auf die Leitungs- und Rheometerdrähte ist natürlich die gleiche, welches auch das Meßinstrument für die Intensität der Ströme sey, und es muß daher auch für diese die Correction vorgenommen werden. In der unten folgenden Tabelle A finden sich die Corrections-Coefficienten für die Lufttemperaturen von 0^0 bis 35^0.

Dagegen fällt nun glücklicher Weise sowohl die Correction als überhaupt die Anwendung und Beobachtung des Rheostaten weg; indem eine volle Torsion des Silberfadens genügt, um selbst diejenigen Stromintensitäten zu messen, welche der Temperatur 1000^0 entsprechen.

Es versteht sich, daß die astatische Nadel stets auf dem Nullpunkte der Gradbogen zu stehen hat, zwischen welchen dieselbe sich zu bewegen strebt, und daß nur der Hebel an der Rotationsachse auf dem Theilkreise zu bewegen ist. Da nun die Gradbogen, zwischen welchen sich die astatische Nadel bewegt, 150 Millimeter Radius haben, so ist das Einstehen auf dem wirklichen Nullpunkte leicht zu beobachten, und sollte selbst darin ein sehr kleiner Beobachtungsfehler gemacht werden, so ist derselbe ganz ohne Einfluß, insofern er nicht mehr durch einen Rheostatendraht multiplicirt wird.

Der Rheometerrahmen ist von dickem Kupfer angefertigt, so daß, wenn der Strom durch die Windungen geht, ein Gegenstrom entsteht, der die Schwingungen der Nadel sehr verkürzt. In der That weicht die

Digitized by Google

Nadel nicht mehr als 1 bis 2 Grade ab, wenn man den Torsionsachsen-Hebel allmählich mit der steigenden Stromintensität vorwärts schiebt und die Nadel kommt ohne zu oscilliren mit der steigenden Stromintensität allmählich wieder auf Null; eine Eigenschaft, welche die früher versuchten Rheometersysteme durchaus nicht hatten.

Auch geht die Nadel nach Abstellung des Stromes stets genau auf Null zurück, wenn man den Torsionshebel ebenfalls auf Null einstellt.

Dieses Torsions-Rheometer hat endlich einen nicht unbedeutenden Vorzug vor den von mir aufgegebenen Strommessern darin, daß man jeden der 720 Grade des Theilkreises für die Torsion als eine Stromintensität nehmen kann, ohne daß man nöthig hat durch Rechnung dieselbe auf eine bestimmte Einheit zurückzuführen, wie dieß bei den anderen Strom-Meßapparaten der Fall war.

Dieses Torsions-Rheometer ist in den Figuren 1 und 2 abgebildet. Das Gestell desselben besteht aus zwei Holzkreuzen a, a', welche durch drei hohle Messingsäulen b, b', b'' mit einander verbunden sind; die Füße dieser Säulen sind mit Stellschrauben C, C', C'' versehen, um das Ganze in vollkommen verticale Richtung zu bringen.

Auf dem oberen Kreuze a ruht der in 720 Theile getheilte Theilkreis D, D, welcher 49 Centimeter äußeren Durchmesser hat und in dessen Mitte ein hohler Zapfen e (Fig. 1) sich dreht, auf dem der Zeiger f befestigt ist. Ueber diesem Zapfen e ist ein Messingstück g, welches ebenfalls hohl ist und das die durch den Zapfen e durchgehende Zange h mittelst einer Schraube festhält; durch eine andere Schraube wird das Stück g mit dem Zeiger f befestigt, so daß die Zange h mit dem Zeiger f sich dreht.

Die Zange h nimmt den Torsionsdraht i auf; derselbe hat 90 bis 100 Centimeter Länge und einen sehr kleinen Durchmesser. Da die Zange h eine gewisse Länge hat, so ist es möglich dem Drahte i, i eine größere oder kleinere Länge zu geben.

Unten an dem Draht i, i hängt die astatische Nadel k, k von trapezoidaler Form, aus Uhrfederstahl gefertigt, 30 und 20 Centimeter lang. An der unteren Nadel K, K hängt ein kleines Messinggefäß, um durch Einlegen von Gewichten den Draht i, i mehr oder weniger belasten zu können.

Der Rheometerrahmen L, L ist von starkem Kupfer gefertigt; der auf demselben aufgewundene Draht hat 2 Millimeter Stärke und eine Gesammtlänge von 18,2 Meter. Da der Rahmen aus Kupfer besteht, so ist besondere Sorgfalt auf die Isolirung der Kupferdrähte zu verwenden.

Digitized by Google

Dieser Rahmen ist auf der Holzscheibe M, M befestigt, mit einer messingenen kreisförmigen Zarge umgeben und diese durch eine runde Glasplatte mit kleiner Oeffnung in der Mitte, durch welche der Draht i, i geht, gedeckt. Die Scheibe M, M trägt den conischen Zapfen n, der sich in einem messingenen Futter m, welches im Holzkreuze a' befestigt ist, frei dreht.

Ueber dem Rheometerrahmen ist das Messingblech o, o angebracht, welches an beiden Enden mit den Gradbogen p, p (Fig. 2) versehen ist, auf denen die obere Nadel k, k schwebt. Da die Nadel immer auf dem Nullpunkte der beiden Bogen p, p erhalten werden soll, so brauchen diese nur einen kleinen Umfang zu haben.

Das Problem eines thermoelektrischen Pyrometers ist aber seiner Lösung noch sehr ferne, nachdem die Mittel gefunden sind, die erzeugten Stromintensitäten mit Genauigkeit zu messen; ja es ist sogar das Auffinden dieser Mittel unmöglich, ohne gleichzeitig die Mittel zu besitzen, diese Stromintensitäten mit der Temperatur zu vergleichen, welche jene hervorbringt, und dieser zweite Theil der Aufgabe bietet kaum weniger Schwierigkeiten dar, als der erste.

Selbst die Bestimmung niedriger Temperaturen innerhalb der Grenzen des Quecksilberthermometers erheischt zahlreiche Vorsichtsmaßregeln, um sicher zu seyn, daß das thermoelektrische Paar wirklich die Temperatur angenommen hat, welche das controlirende Thermometer anzeigt, und diese Schwierigkeit wird noch bedeutend dadurch erhöht, daß wirklich genaue Thermometer kaum existiren.

Da indessen hier von Pyrometern die Rede ist, so übergehen wir die Bestimmung niedriger Temperaturen und betrachten nur die Mittel, höhere Temperaturgrade zu bestimmen.

Solcher Mittel gibt es eigentlich nur eines, nämlich die Ausdehnung der Gase durch Temperaturerhöhung; nur kann dasselbe verschieden angewandt werden.

Anfangs glaubte ich der Regnault'schen Methode[21] den Vorzug geben zu müssen. Dieselbe besteht darin, daß man eine Röhre von Porzellan oder Eisen an beiden Enden mit capillaren Ausmündungen versieht, welche mit Zweiweghahnen endigen. Man umgibt für einen ersten Versuch die Röhre mit Eis und läßt von der einen Seite wohl gereinigtes getrocknetes Wasserstoffgas einströmen, das die Luft in der Röhre verdrängen soll, indem man die in der Röhre enthaltene Luft und den überschüssigen Wasserstoff entweichen läßt. Ist die Röhre mit

[21] Polytechn. Journal Bd. CLXII S. 361.

Digitized by Google

Wasserstoff gefüllt, so wird der Einströmungshahn so gestellt, daß nun trockene atmosphärische Luft in die Röhre dringt; der Ausflußhahn wird so gestellt, daß die nun aus der Röhre dringenden Gase in eine rothglühend erhaltene, mit getrocknetem Kupferoxyd gefüllte Röhre ziehen; das Kupferoxyd verbrennt dann allen Wasserstoff und bildet Wasser, das in einer vorgelegten Chlorcalciumröhre aufgefangen und nach beendeter Operation gewogen wird.

Dadurch erfährt man, welches die Capacität der Röhre ist.

Hätten wir z. B. 0,512 Gramme Wasser erhalten, so entsprechen diese 0,056888 . . . Grm. Wasserstoff, und da 1000 Kubikcentimeter Wasserstoff bei 0° und 760 Millim. Barometerstand = 0,08939 Grm. wiegen, so folgt daraus, daß die Capacität der Röhre = 636,32 Kubikcentimeter ist.

Soll nun eine Temperatur bestimmt werden, so wird dieselbe Operation wiederholt, mit dem Unterschiede, daß jetzt die Röhre in den Raum gebracht wird, dessen Temperatur man messen will. Die Einführung von Wasserstoff wird erst dann unterbrochen und durch Einführung von Luft ersetzt, wenn die Röhre diejenige Temperatur erlangt hat, welche man messen will.

Hätten wir nun bei dieser Bestimmung 0,256 Grm. Wasser erhalten = 0,028444 Grm. Wasserstoff = 318,21 Kubikcentimeter, so wäre die Temperatur der Röhre eine solche gewesen, die den Wasserstoff in der Röhre gerade auf das Doppelte ausgedehnt hätte, und wäre folglich zwischen 272° und 273° gelegen, denn $636{,}32 \times 2 = 1272{,}64$

und $636{,}32\ (1 + a\ 272) = 1270{,}90$

$636{,}32\ (1 + a\ 273) = 1273{,}20.$

Nichts kann verführerischer erscheinen, als diese Methode der Temperatur-Bestimmung, da das erhaltene Wasser neunmal mehr wiegt als der Wasserstoff, welchen man bestimmen will. Leider bietet aber die praktische Ausführung dieser Methode solche Schwierigkeiten dar, daß ich nach wenigen Versuchen mich veranlaßt sah dieselbe gänzlich aufzugeben. Es fehlt nämlich an einem Kriterium, welches uns sagt, wann die Röhre wirklich durchaus mit Wasserstoff gefüllt ist und wann dieselbe wieder ganz von demselben entleert ist.

Besonders ist dieß schwierig, wenn die Röhre in Eis getaucht ist, und es ist überhaupt nicht abzusehen, ob bei der Temperatur von 0° je der Inhalt der Röhre sich mit Wasserstoff fülle oder vollständig entleere. Als ich im Verlaufe von zwei Stunden wohl 18 Liter Wasserstoffgas durch die Röhre bei 0° geführt hatte (bei einer Röhrencapacität von nur 0,242 Liter), erhielt ich durch Verbrennung bloß etwa $^1/_8$ so viel Wasser

Digitized by Google

als ich hätte erhalten sollen. Ich glaube nicht, daß ohne Hülfe einer Luftpumpe, vermittelst welcher die Röhre wohl 30 Mal entleert und mit Wasserstoff wieder gefüllt würde, es dahin zu bringen sey, die Röhre wirklich vollkommen mit reinem Wasserstoff zu füllen, und zur Verdrängung des Wasserstoffes bei 0^0 bleibt uns nicht einmal das Hülfsmittel der Luftpumpe.

Diese Bestimmung des Volumens der Röhre ist, bei 0^0 wenigstens, gewiß unmöglich richtig ausführbar. Ist hingegen die Röhre rothglühend, so kann es keine große Schwierigkeit bieten, dieselbe mit Wasserstoff zu füllen, da alsdann auch die kleinste Luftmenge schnell vom Wasserstoff verbrannt wird; aber auch dann fehlt es an einem Kriterium, durch welches man erfährt, wann aller Wasserdampf und aller Stickstoff wirklich evacuirt sind.

Dieses Alles berechtigt zu dem Schlusse, daß diese Methode zu viele Unsicherheit bietet, um darauf genaue und richtige Temperatur-Bestimmungen gründen zu können.

Andere Methoden, durch Ausdehnung der Luft die Temperatur zu bestimmen, beruhen auf dem Messen des Volumens der ausgedehnten Luft.

Denken wir uns irgend ein Gefäß, welches mit einem Gas-Entwickelungsrohre versehen ist und auf der anderen Seite eine Quecksilberwanne mit Meßapparat, in welchem das aus dem Gefäße verdrängte Gasvolumen gesammelt wird. Bringen wir nun das Gefäß in den Raum, dessen Temperatur wir messen wollen, so wird das in demselben enthaltene Gas sich ausdehnen und in die Meßröhre über der Quecksilberwanne entweichen.

Wäre beispielsweise die Capacität des Gefäßes bei 0^0 gerade aus 100 Kubikcentimeter = V und wir tauchen dasselbe in einen Raum ein, der 500^0 Temperatur hat, so wird der Inhalt von V = 100 zu $V' = V (1 + at) = 100 (1 + 0{,}003665 . 500) = 283{,}25$ Kubikcentimeter; da nun aber das Gefäß nur 100 Kubikcentimeter enthalten kann, so werden 283,25 — 100 = 183,25 Kubikcentimeter in die Meßröhre verdrängt werden; da aber diese nicht 500^0 Temperatur hat, sondern eine viel niedrigere, so wird das Volumen viel kleiner als 183,25 K. C.

Wenn wir aber die Temperatur des Gases in der Meßröhre genau kennen, so können wir nach den gewöhnlichen Methoden dessen Volumen bei 0^0 und 760 Millim. Barometerstand bestimmen.

Ist nun die Temperatur des Gefäßes wirklich 500^0, so wird das

Digitized by Google

verdrängte Volumen bei $0^0 = \frac{183{,}25}{1 + a\ 500} = 64{,}695$ K. C. seyn; und da 100 — 64,695 = 35,305 K. C. = dem Inhalte des Gefäßes bei 500^0 ist, so muß $35{,}305 \times (1 + a\ 500)$ wieder 100 Kub. Centim. geben. Dieß ist im Allgemeinen eine der Methoden, nach welchen wir durch die Ausdehnung der Luft volumetrisch die Temperatur bestimmen können.

Eine zweite Methode besteht darin, daß man das im Gefäße enthaltene Gas so weit comprimirt, daß es sein Volumen behält und dann die wirksame Temperatur aus der angewandten Pressung bestimmt.

Das Volumen des Gases im Gefäße sey wieder bei 760 Millim. Barometerstand und 0^0 Temperatur = 100 K. C.; es werde nun das Gefäß abermals in einen Raum eingetaucht, dessen Temperatur 500^0 ist, so wird das Volumen von 100 K. C. sich auf $100 . (1 + a\ 500) = 283{,}25$ auszudehnen streben; verbinden wir aber das Gefäß mit einem Manometer, welches hinreichenden Druck auszuüben im Stande ist, um das Volumen auf 100 K. C. zu erhalten, so wird dieser Druck $V : V' = p : p' = 100 : 283{,}25 = 760 : 2152{,}7$ und ist dieser Druck, statt berechnet, beobachtet, so können wir aus demselben auf die unbekannte Temperatur schließen.

Um nun diese beiden Methoden mit einander zu vergleichen und deren Werth prüfen zu können, wollen wir die Werthe zusammenstellen, welche dieselben für die Temperaturen 0^0 bis 1300^0, um je 100^0 steigend, ergeben.

Die Columne A gibt die Temperaturen an;

B das Volumen welches 100 Kubikcentimeter Gas bei denselben anzunehmen streben;

C das aus dem Gefäße ausgestoßene Volumen bei der Temperatur des Gefäßes;

D dasselbe Volumen auf 0^0 reducirt;

E die Volumen-Differenzen für je 100^0 Temperatur;

F den erforderlichen Druck um das ausgedehnte Volumen auf 100 K. C. zu comprimiren, wobei

G derselbe Druck unter Abzug von 760 Millim. Barometerstand ist;

H Druck-Differenzen für je 100^0.

Digitized by Google

A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.	H.
0°	100	0	0		760	0	
1000°	136,65	36,65	26,820		1038,55	278,55	
2000°	173,30	73,30	42,239	15,419	1317,1	557,1	278,6
3000°	209,95	109,95	52,369	10,130	1595,6	835,6	278,5
4000°	246,60	146,60	59,449	7,080	1874,1	1114,1	278,5
5000°	283,25	183,25	64,695	5,246	2152,7	1392,7	278,6
6000°	319,90	219,90	68,740	4,055	2431,2	1671,2	278,5
7000°	356,55	256,55	71,953	3,213	2709,8	1949,8	278,6
8000°	393,20	293,20	74,568	2,615	2988,3	2228,3	278,5
9000°	429,85	329,85	76,734	2,166	3266,8	2506,8	278,5
10000°	466,50	366,50	78,563	1,829	3545,4	2785,4	278,6
11000°	503,15	403,15	80,124	1,561	3823,9	3063,9	278,5
12000°	539,80	439,80	81,474	1,350	4102,4	3342,4	278,5
13000°	576,45	476,45	82,651	1,177	4381,0	3621,0	278,6

Aus diesen Rechnungsresultaten ist ersichtlich, daß bei Beobachtung der ausgestoßenen Volumina die Differenz für 1° Temperatur bei 1300° nur noch $\frac{1,177}{100} = 0,01177$ Kubikcentimeter wird, ein Volumen das selbst mit den vollkommensten Meßapparaten nicht mehr bestimmt werden kann, und daß daher diese Methode für höhere Temperaturen sich nicht eignet; denn wenn auch die Capacität des Gefäßes statt 100 K. C. 500 K. C. wäre, so würde diese Differenz für 1° Temperatur zwar 0,0589 K. C. werden, welches Volumen aber ebenfalls kaum meßbar ist und außerdem müßte die Capacität der Meßröhre, welche im vorigen Falle 82 bis 85 K. C. war, 413 bis 420 K. C. werden, wodurch die Bestimmung von 0,0589 K. C. wieder um so viel schwieriger wird.

Weit günstigere Resultate würde die Methode der Druck-Bestimmung geben, indem der Druck durch alle Temperaturen gleichmäßig pro 1° Temperatur um $\frac{278,6}{100} = 2,786$ Millimeter wächst. Aber bei der Temperatur 1300° müßte das Manometer eine Queckſilberſäule von 3,621 Meter, beinahe 5 Atmosphären, tragen; dieß wäre nicht nur äußerst unbequem und unpraktisch, sondern es läßt sich auch gar nicht erwarten, daß das Gefäß auf welches die Temperatur wirkt, unter solchem Drucke dicht bleiben oder seine Form, also seine Capacität, beibehalten würde.

Eine Combination dieser beiden Methoden, wie sie Becquerel angewandt hat, vermeidet zwar diese Extreme, aber sie wird immer noch nicht hinlänglich genaue Resultate geben, da 400 Millim. Manometerdruck der größte Werth ist, den wir veranlassen dürfen, aus Gründen, die wir anzuführen alsbald Gelegenheit haben werden.

Digitized by Google

Es gibt nun aber noch eine vierte Methode, welche offenbar viel sicherere und genauere Beobachtungen geben muß, und deren Becquerel erwähnt, von der er aber merkwürdiger Weise keinen Gebrauch machte. Sie besteht darin, daß man das Gas in dem Gefäße im erwärmten Raume sich frei ausdehnen läßt, bis man sich der Temperatur nähert, welche man messen will, und dann die Verbindung mit der Manometer-Meßröhre herstellt. Das in die Meßröhre austretende Volumen wird in diesem Falle verhältnißmäßig klein werden, erlaubt daher auch eine enge Meßröhre anzuwenden, in welcher bei $^1/_2$ Quadrat-Centimeter Querschnitt 1 Millim. Höhe = 0,05 K. C. mißt.

Es ist dabei nur nöthig, bei gleich bleibender Temperatur das ausgestoßene Volumen unter zwei verschiedenen Drucken zu beobachten.

Wir wollen nun zunächst den Apparat Fig. 3 und 4 beschreiben, welcher zu solchen Messungen dient.

V ist das Gefäß, welches in den Raum eingeführt wird, worin sich das Gas ausdehnen soll; die von demselben ausgehende Röhre m, welche in den Dreiweghahn O eingekittet ist, muß möglichst capillar seyn, da die Temperatur des darin eingeschlossenen Gases nicht genau bestimmt werden kann und daher leicht Irrthümer entstehen könnten, wenn dieses Volumen groß wäre.

Die kurze Röhre r, welche von dem Hahne ausgeht, dient dazu, den Apparat durch eine Kautschukröhre mit einer Luftpumpe oder einem Gasreservoir in Verbindung zu bringen.

Die zwischen dem Hahn o und der Meßröhre a befindliche Röhre ist von Glas und ebenfalls von möglichst kleinem Durchmesser.

Die Meßröhre a wird am zweckmäßigsten von 8 Millimeter innerem Durchmesser genommen werden, was ungefähr dem Querschnitte 0,5 Quadrat-Centimeter entspricht, und machen wir deren Länge 33 bis 35 Centimeter, so wird dieselbe ein Volumen von 15 K. C. fassen, dessen Bruchtheile sich bis 0,05 K. C. genau bestimmen lassen.

Diese Meßröhre a steht mit dem eisernen Dreiweghahn z in Verbindung und durch diesen mit der Manometer-Röhre b, wie Fig. 3 zeigt.

Die Beobachtungen werden genauer, wenn man der Meßröhre a und der Manometer-Röhre b denselben Durchmesser gibt, weil dann der convexe Quecksilberspiegel in der Meßröhre die Concavität des Spiegels in der Manometer-Röhre aufhebt.

Die Länge der Röhren a und b soll nicht 33 bis 35 Centimeter übersteigen, weil bei größerer Länge die Temperatur derselben nicht genau gemessen werden könnte. Um die Temperatur genau messen zu können, sind die Röhren a und b mit einer nicht unbedeutenden Menge

Digitized by Google

Wasser umgeben. Genaue Bestimmung der Temperatur dieser Röhren ist aber eine wesentliche Bedingung für die Operation selbst, denn ohne diese ist es weder möglich das Gasvolumen in der Meßröhre genau zu bestimmen, noch kann die Quecksilbersäule in der Manometer-Röhre richtig auf 0^0 zurückgeführt werden, was unumgänglich nothwendig ist.

Ein eingehängtes genaues Thermometer, welches in $^1/_5{}^0$ getheilt ist, dient zum Ablesen dieser Temperatur.

Die scheinbare Ausdehnung des Quecksilbers in Glas ist 0,00013135, daher dient die Formel: $h_1 = \frac{h}{1 + 0{,}00013135 \cdot t}$, in welcher h die beobachtete Höhe der Quecksilbersäule und t die Temperatur des Wassers ist, zur Reduction dieser Säule auf 0^0.

Hätte z. B. diese Säule 300 Millim. Höhe und die Temperatur des Wassers wäre $23{,}7^0$, so ist die reducirte Höhe $h_1 = \frac{300}{1 + 0{,}00013135 \cdot 23{,}7}$ = 299,07 Millim.; diese Differenz von beinahe 1 Millim. darf nicht vernachlässigt werden.

Das zur Ausdehnung bestimmte Gefäß V wurde früher aus Platin angefertigt; es scheint aber nach den Untersuchungen von Deville und Troost sich dasselbe nicht dicht zu verhalten und die eingeschlossene Luft sowohl chemisch als dem Volumen nach verändert zu werden, daher fertigt man dieses Gefäß aus innen und außen glasirtem Porzellan oder auch aus Eisen an; in letzterem Falle ist jedoch das Gefäß nicht mit atmosphärischer Luft, sondern mit Stickstoff zu füllen.

Ist dieses Gefäß von Porzellan, so muß die Capillarröhre m ebenfalls von Porzellan gemacht und vermittelst des Knallgas-Gebläses in dem Halse des Gefäßes fest gelöthet werden.

Ehe die Capillarröhre in dem Halse des Gefäßes V befestigt wird, ist die Capacität des letzteren nach bekannten Methoden genau zu bestimmen.

Die Capacität der Capillarröhren m und n darf nicht mehr betragen als $^1/_{200}$ derjenigen des Gefäßes V, wenn die Temperatur-Bestimmungen genau ausfallen sollen.

Nehmen wir an, das in den Capillarröhren m und n enthaltene Gas habe die mittlere Temperatur zwischen der Temperatur des Gefäßes V und der Meßröhre a; erstere sey 1300^0 und letztere 20^0, so ist die mittlere Temperatur = $t_1 = 660^0$. Bezeichnen wir mit f den kubischen Ausdehnungs-Coefficienten des Eisens = 0,0000355, mit k denjenigen des Glases = 0,000025.

Es seyen ferner, wie in dem Apparate von welchem Becquerel

Digitized by Google

Gebrauch machte, die Capacitäten der Röhren m und n bei $0^0 = 0{,}60$ und 0,15 K. C., so wird deren Inhalt bei der mittleren Temperatur t_1

$$= \frac{0{,}6 \cdot (1 + ft_1)}{1 + at_1} = \frac{0{,}6\ (1 + 0{,}0000355 \cdot 660)}{1 + 0{,}003665 \cdot 660} = 0{,}179600$$

$$= \frac{0{,}15\ (1 + kt_1)}{1 + at_1} = \frac{0{,}15\ (1 + 0{,}000025 \cdot 660)}{1 + 0{,}003665 \cdot 660} = 0{,}044598$$

folglich das Gasvolumen in beiden Röhren zusammen = 0,224198 K. C., eine Quantität, welche unmöglich vernachlässigt werden darf, weil sie über 4mal so groß ist als der Beobachtungsfehler bei 8 Millim. weiten Röhren = 0,05 Kub. Cent.; muß aber dieser Quantität Rechnung getragen werden, so wird dadurch die Berechnung der Beobachtungsresultate unendlich viel länger und complicirter. Ich verdanke es den Bemühungen des Hrn. J. Fink in Straßburg, daß ich diese schleppende Rechnung umgehen kann, indem er mir diese Capillarröhren von Eisen und von Messing mit bloß einem halben Millimeter innerem Durchmesser durch Ziehen gebohrter dickerer Röhren herstellte. Dadurch ist der Inhalt der Röhre m bei 0^0 auf $0{,}05^2\pi \times 30 = 0{,}0585$ Kub. Cent. und derjenige der Röhre n $= 0{,}05^2\pi \times 10 = 0{,}0195$ Kub. Cent. reducirt worden, und das Gasvolumen in denselben bei der Temperatur $t_1 = 660$ ist:

$$\frac{0{,}0585\ (1 + 0{,}0000355 \cdot 660)}{1 + 0{,}003665 \cdot 660} = 0{,}0174310$$

$$\frac{0{,}0195\ (1 + 0{,}000057 \cdot 660)}{1 + 0{,}003665 \cdot 660} = 0{,}0059181$$

$$0{,}0233491$$

also noch nicht einmal halb so groß als der Beobachtungsfehler von 0,05 Kub. Centimeter.

Nun ist unter Vernachlässigung des äußerst kleinen Volumens in den Röhren m und n, der Inhalt des Apparates bei 760 Millim. Barometerstand und 0^0 Temperatur

$$= \left(\frac{V\ (1 + fT)}{1 + aT} + \frac{v\ (1 + kt)}{1 + at}\right) \cdot \frac{d_0\ p}{760}$$

wenn T die Temperatur im Gefäße V bezeichnet, v das Volumen in der Meßröhre a und t die Temperatur des Wassers, welches dieselbe umgibt; d_0 die Dichte des eingeschlossenen Gases und $p = h + B$, wo h = der auf 0^0 reducirten Quecksilbersäule in der Röhre b und B = dem ebenfalls auf 0^0 reducirten Barometerstande.

Wird nun die Quecksilbersäule in b erhöht und dadurch das Volumen v bei gleich bleibender Temperatur zu $a = v_1$, d. h. kleiner, so wird $h_1 + B = p'$ und der Inhalt des Apparates stellt sich dar durch

$$\left(\frac{V \cdot (1 + fT)}{1 + aT} + \frac{v\ (1 + kt)}{1 + at} - \frac{v - v'\ (1 + kt}{1 + at}\right)\frac{d_0\,p'}{760}.$$

Digitized by Google

Machen wir diese beiden Ausdrücke gleich, und eliminiren wir gleiche Factoren, so wird

$$\frac{V\,(1 + fT)}{1 + aT} = \left(\frac{(v - v')\,p'}{p' - p} - v\right) \cdot \left(\frac{1 + kt}{1 + at}\right) = A$$

$$\text{und } T = \frac{V - A}{aA - Vf}.$$

Wäre z. B. die Capacität des Gefäßes V bei $0^0 = 100$ Kub. Cent. und wir schließen den Hahn o in dem Momente wo der Apparat 40 K. C. Gas von 0^0 enthält, erwärmen aber diese auf 1000^0, so werden sie das Volumen $40 \cdot (1 + a\,1000) = 186{,}600$ K. C. einnehmen. Die Capacität des Gefäßes V wird bei dieser Temperatur $V \cdot (1 + fT) = 100 \cdot (1 + 0{,}0000355 \cdot 1000) = 103{,}55$ K. C., folglich enthält das Gefäß V = 103,550 K. C. Gas und 186,600 — 103,550 = 83,050 K. C. sind in die Meßröhre a ausgestoßen. Da sie aber in dieser Röhre, wie wir annehmen wollen, auf 20^0 abgekühlt werden, so ist das Volumen des Gases in derselben nicht mehr 83,050, sondern auf 0^0 reducirt $= \frac{83{,}050}{1 + a \cdot 1000} = 17{,}803$, dann auf die Temperatur des die Meßröhre umgebenden Wassers von $20^0 = 17{,}803\,(1 + a\,20) = 19{,}108$. Da aber die Röhre a selbst sich durch die Temperatur 20^0 ausdehnt, so ist scheinbar das Volumen $\frac{19{,}108}{1 + ft} = \frac{19{,}108}{1 + 0{,}000025 \cdot 20} = 19{,}099 = v$. Dabei ist angenommen, daß das Ganze unter dem normalen Barometerstande von 760 Millim. gewesen sey; bringen wir nun die 186,600 K. C. Gas von 1000^0 unter 1060 Millim. Quecksilberdruck, so wird deren Volumen $\frac{186{,}600 \cdot 760}{1060} = 133{,}790$ K. C. und in die Meßröhre a gelangen 133,790 — 103,550 = 30,240 K. C.; diese zuerst auf 0^0 reducirt $= \frac{30{,}240}{1 + a\,1000} = 6{,}482$, dann auf die Temperatur des Wassers $= 6{,}482 \cdot (1 + a\,20) = 6{,}957$ und wegen der Ausdehnung der Meßröhre selbst $= \frac{6{,}957}{1 + 0{,}000025 \cdot 20} = 6{,}954 = v'$.

Führen wir nun diese Werthe in obige Formel ein, so erhalten wir

$$\left(\frac{(19{,}099 - 6{,}954)\,1060}{1060 - 760} - 19{,}099\right) \cdot \left(\frac{1 + 0{,}000025 \cdot 20}{1 + 0{,}003665 \cdot 20}\right)$$

$= 22{,}196 = A$ und $\frac{100 - 22{,}196}{22{,}196 \cdot 0{,}003665 - 100 \cdot 0{,}0000355} = 1000^0 = T$.

Hätten wir das Gasvolumen im Gefäße V bei 100 K. C. belassen,

Digitized by Google

so würde dasselbe bei 1000^0 = 466,5 geben und in die Meßröhre würden gelangen 466,5 — 103,55 = 362,95 von 1000^0 = 77,801 bei 0^0 = 83,505 bei 20^0, welche = 83,464 = v wegen Ausdehnung des Glases; unsere Meßröhre müßte folglich eine Capacität von über 100 Kub. Cent. haben, um damit Temperaturen über 1000^0 bestimmen zu können.

Eine Meßröhre aber, welche 100 K. C. faßt und nicht länger als 30 Centimeter seyn darf, würde einen Querschnitt von 3,333 . . . Quadrat-Centimetern erfordern und ein Kubikcentimeter würde in dieser Röhre nur eine Höhe von 0,333 . . . Millimetern einnehmen, so daß die Beobachtungen höchstens auf 1 Kub. Centm. genau werden könnten, eine Quantität, welche ganz und gar unzulässig ist.

Daraus geht hervor, wie unendlich viel sicherer und genauer diejenige Methode ist, wobei man das Gasvolumen für jeden Versuch anders nehmen kann.

Um zu jeder Zeit das Volumen des Gases wechseln zu können, dient die Woulf'sche Flasche i, i (Fig. 3), welche Schwefelsäure enthält, über die das in der Thierblase k enthaltene Gas streichen muß, um in den Apparat zu gelangen; die Figur zeigt wie diese Flasche durch ein Kautschukrohr mit dem Hahn o verbunden ist. In dem Momente, wo der Hahn o so gedreht wird, daß nur noch V und a mit einander communiciren und die Flasche i abgeschlossen wird, steht das Quecksilber in a und b gleich und man kann also leicht vor Schluß des Hahnes das Volumen v in a nach Belieben größer oder kleiner nehmen.

Es ist nothwendig, daß der Apparat absolut trockenes Gas enthalte, da die Elasticität des Wasserdampfes erstens der Temperatur nicht proportional ist und zweitens unendlich viel größer als diejenige der Gase.

Deßhalb wird zum ursprünglichen Füllen des Apparates zwischen dem Hahn o und der Flasche i eine kleine Luftpumpe eingeschaltet, der Inhalt von V öfter leer gepumpt und dann wieder aus der Flasche k gefüllt; zu diesem Zweck ist die Luftpumpe mit zwei Hahnen versehen, um sie gegen die Flasche i hin absperren zu können, wenn in V das Vacuum gemacht werden soll.

Was die Größe des Gefäßes V anbetrifft, so ist es natürlich um so vortheilhafter je größer dasselbe wird, da alsdann die Differenzen v — v' oder p' — p, welche bestimmend sind, um so größer ausfallen.

Wäre z. B. diese Capacität statt 100 K. C. = 200 K. C., so würde der Werth v — v' statt 12,145 = 21,253 bei gleichem Manometerstand, wodurch natürlich die Beobachtung schärfer wird.

Digitized by Google

Bei der Capacität 200 K. C. würde sich berechnen v zu = 27,469 und v' zu = 6,216;

bei der Capacität 100 K. C. würde sich berechnen v zu = 19,117 und v' zu = 6,961;

da aber unsere Meßröhre nur noch 0,05 K. C. zu beobachten gestattet, so würden die Beobachtungen etwa v = 27,5 u. v' = 6,25

für v = 19,15 u. v' = 7,00 gegeben

haben, und substituiren wir diese Werthe in der Formel, so gibt das Rechnungsresultat für V = 200 Kub. Cent. = 1001° Temperatur und für V = 100 K. C. = 1005°.

In der Wirklichkeit wird zwar das Volumen in der Meßröhre immer so gewählt, daß man keine Bruchtheile von Kubikcentimetern hat, da aber auch dabei Beobachtungsfehler von 0,05 K. C. vorkommen können, so wird immerhin das Resultat um so genauer, je größer die Capacität des Gefäßes V ist. Das von mir angewandte Gefäß faßt 246 Kubikcentimeter.

Um nun das thermoelektrische Paar genau in dieselbe Temperatur zu bringen, durch welche das Gas in V ausgedehnt wird, legt man dasselbe in die eiserne Röhre x, x, welche in das Gefäß V eindringt.

An die Enden der Platin- und Eisendrähte sind feine gezogene Kupferröhrchen so fest aufgesteckt, daß sicherer Contact stattfindet, und diese Verbindungsstellen sind in enge Glasröhren eingesteckt, die in dem würfelförmigen Gefäße W mit Wasser umgeben sind, dessen Temperatur durch ein gutes Thermometer bestimmt wird. Becquerel hat diese Verbindungsstellen ebenfalls in Glasröhren gebracht, dieselben aber statt mit Wasser mit Eis umgeben; dieß hat allerdings den Vortheil, daß die Temperatur ohne Correction erhoben wird, aber in der Praxis könnte es oft an Eis fehlen und daher habe ich Wasser vorgezogen. Es genügt, die gefundene Temperatur um so viel kleiner zu setzen, als die Temperatur des Wassers in W beträgt.

Die Messingscala g, g, welche die Volumina der Meßröhre a angibt, ist natürlich fest, die Scala h, h hingegen verschiebbar; letztere wird mit ihrem unten liegenden Nullpunkte so weit hinauf geschoben, bis dieser mit dem Stand des Quecksilbers in der Meßröhre a in eine Linie fällt und dann kann die Höhe der Quecksilbersäule in der Manometer-Röhre b direct an der Scala h, h abgelesen werden.

Da die elektromotorischen Eisen- und Platindrähte nicht bloß an ihrer, der zu messenden Temperatur zugekehrten Verbindungsstelle eine höhere Temperatur annehmen, sondern auf eine gewisse Länge davon afficirt werden, so entsteht daraus eine Fehlerquelle, weil durch Tem-

Digitized by Google

peratur-Erhöhung die Leitungsfähigkeit dieser Drähte für den elektrischen Strom bedeutend vermindert wird.

Der Platindraht von 2 Millimeter Durchmesser hat z. B. bei $13{,}5^0$ Temperatur den Widerstand 3,638432, wird aber dessen mittlere Temperatur $= 800^0$, so wird dieser Widerstand: $3{,}638432 \cdot (1 + 0{,}001861 \cdot 800) = 10{,}065339$, wodurch also der Strom bedeutend geschwächt wird.

Der Eisendraht von $8\frac{1}{2}$ Millimeter Durchmesser hat bei $13{,}5^0$ Temperatur den Widerstand: 0,14209 und bei $800^0 = 0{,}33232$.

Um nun diese Fehlerquelle unwirksam zu machen, ist es nothwendig, den Leitungsdrähten zwischen dem Rheometer und den elektromotorischen Drähten ebenfalls einen großen Widerstand zu geben, wodurch der Normal-Widerstand gleichförmiger wird. Haben diese Leitungsdrähte von Kupfer 1 Millimeter Durchmesser, so ist ihr Widerstand bei $13\frac{1}{2}^0$ C. und pro 1 Meter Länge $= 1$; haben dieselben 1,1 Millim. Durchmesser, so ist er $= 1{,}06$.

Würde daher die Gesammtlänge des Leitungsdrahtes nur 1 Meter seyn und dessen Durchmesser 1,1 Millim., so wäre der Gesammt-Widerstand der Kette bei $13{,}5^0 = 3{,}638432 + 0{,}142090 + 1{,}06 = 4{,}840522$ und bei der Temperatur der elektromotorischen Drähte von

$$800^0 = 10{,}665339 + 0{,}33232 + 1{,}06 = 11{,}457659.$$

Geben wir aber dem Leitungsdrahte von 1,1 Millim. Durchmesser 20,26 Meter Länge, so wird der Gesammt-Widerstand der Kette bei $13\frac{1}{2}^0 = 3{,}638432 + 0{,}142090 + \left(\frac{20{,}26}{1{,}06}\right) = 22{,}893729$ und bei 800^0 Temperatur $10{,}065339 + 0{,}33232 + \left(\frac{20{,}26}{1{,}06}\right) = 29{,}510866$, und die Quotienten dieses Widerstandes sind $\frac{22{,}893729}{4{,}840522} = 4{,}7308$, und $\frac{29{,}510866}{11{,}457659} = 2{,}5758$. Somit wird durch die Verlängerung der Kette der Fehler beinahe um die Hälfte kleiner; da nun aber die Windungen um den Rheometerrahmen noch hinzukommen, so wird dieser Quotient in Wirklichkeit:

$$\frac{\frac{18{,}20}{4} + 10{,}065339 + 0{,}33232 + 19{,}113207}{\frac{18{,}20}{4} + 3{,}638432 + 0{,}14209 + 19{,}113207} = 1{,}1975,$$

was sich schon eher ausgleicht und um so mehr genügt, wenn die elektromotorischen Drähte so in den Raum eingetaucht werden, daß sie sich annähernd auf gleiche Länge erwärmen.

Diese Nothwendigkeit langer Leitungsdrähte gewährt den Vortheil,

Digitized by Google

daß das Torsions-Rheometer in großer Entfernung von dem heißen Ofen, an welchem man experimentirt, aufgestellt werden kann.

Da die elektromotorische Wirkung von der physikalischen Beschaffenheit der die Kette bildenden Metalle abhängt, so ist es durchaus nothwendig, daß stets dieselben identischen Metallstäbe oder Drähte zur Bestimmung der Temperatur verwendet werden, denn verschiedene Drähte, die von ein und derselben Rolle abgeschnitten sind, können sich wesentlich anders verhalten und müssen genau auf ihre Stromstärke geprüft werden, ehe sie zur Messung von Temperaturen dienen können.

Folgendes ist nun die Methode, um das Verhältniß der Stromstärke zur Temperatur festzustellen.

Das thermoelektrische Element wird, wie in Figur 3, in die Röhre x, x gebracht und mit dem Torsions-Rheometer verbunden. Man erwärmt nun das Gefäß V sehr allmählich durch glühende Kohlen, welche man in den Ofen A, A bringt, und stellt den Hahn o wie in der Figur, so daß das aus V durch die Temperatur ausgestoßene Gas nach der Blase k gedrängt wird, während in a und b das Quecksilber im Niveau bleibt.

Man schiebt den Zeiger f, f, welcher ursprünglich auf 0^0 auf dem Theilkreise stand, so vorwärts, daß die astatische Nadel k, k annähernd auf dem Nullpunkte der Gradbogen p, p bleibt.

Nach einiger Uebung gelangt man leicht dahin, durch die Menge der Kohks im Ofen und durch Verengerung oder Erweiterung der Luftzutritts-Oeffnung constante Temperaturen zu erhalten.

Man erkennt, daß die Temperatur constant geworden, wenn die Nadel k, k auf demselben Punkte bleibt, ohne daß man den Zeiger f, f verrückt.

Man notirt alsdann die Zahl der Grade, welche der Zeiger f, f auf dem Theilkreise D, D anzeigt, die Temperatur der Luft des Raumes in dem der Apparat steht = t und die Temperatur des Wassers im Gefäße W = t_0, da mittelst dieser die wirkliche Stromintensität berechnet werden muß.

Man dreht nun den Hahn o so, daß V mit der Meßröhre a verbunden, die Verbindung mit i und k hingegen aufgehoben wird.

Ist nun die Temperatur wirklich constant geworden, so wird auch das Quecksilber in den Röhren a und b auf gleichem Niveau stehen bleiben. Am bequemsten ist es, vor der Stellung des Hahnes o durch den Hahn z so viel Quecksilber abzulassen, daß in der Röhre a gerade 13 Kub. Cent. Gas enthalten sind, und dieser Stand der Meßröhre = v wird notirt, ebenso der Stand der Manometer-Röhre = h, welcher, wenn wir so operiren, gleich Null ist.

Digitized by Google

Man gießt nun vorsichtig in die Röhre b Quecksilber, bis das Volumen in a = v' nur noch 1 Kubikcentimeter ist. Um dieß zu bewirken, wird aber der Quecksilberspiegel in b höher stehen als in a; man zieht nun den Maaßstab h, h in die Höhe, bis sein Nullpunkt auf dem Theilstriche 1 der Scala g, g, welche das Volumen anzeigt, einsteht, und liest dann die Höhe der Quecksilbersäule in b über diesem Punkt ab, die = h' ist.

Endlich liest man noch die Temperatur des Wassers ab, das die Röhren a und b umgibt = t_0.

Hätten wir nun z. B. v = 13; v' = 1; h = 0; h' = 125 Millimeter; $t_0 = 21{,}2^0$ und den Barometerstand 746,78 Millimeter bei 0^0: so reduciren wir h' = 125 Millimeter auf $0^0 = \frac{125}{1 + 0{,}00013135 \,.\, 21{,}2}$ = 124,75 Millim. = h', und die gesuchte Temperatur ist dann

$$p = h + B = 746{,}78$$
$$p' = h' + B = 871{,}53$$

$$\frac{(13 - 1)\ 871{,}53}{871{,}53 - 746{,}78} - 13 \,.\, \left(\frac{1 + 0{,}000025 \,.\, 21{,}2}{1 + 0{,}003665 \,.\, 21{,}2}\right) = 65{,}769 = A,$$

$$\text{und } \frac{246 - 65{,}769}{0{,}003665 \,.\, 65{,}769 - 246 \,.\, 0{,}0000355} = 775{,}36 = T.$$

Hätten nun die thermoelektrischen Beobachtungen die Werthe z = 25,5"; t = 20,5°; $t_0 = 25{,}4^0$ und $T_2 = 514$ gegeben, so ist die auf das elektrische Paar wirkende Temperatur-Differenz = 775,36 — 25,4 = 750° gewesen, und dieser entspricht die Stromintensität 377, auf z = 25" und t = 13,5° reducirt

$$= 377 \left(\frac{25{,}0^2}{25{,}5^2}\right) \cdot \left(\frac{1}{1 + 0{,}004097 \,.\, 20{,}5}\right) = 352{,}30 = J.$$

Da die thermoelektrischen Stromintensitäten keineswegs den Temperaturen welche sie hervorgebracht haben, proportional sind und sogar sehr viele Unregelmäßigkeiten zeigen, so ist es nothwendig solche Versuche für nicht sehr entfernte Temperatur-Intervalle anzustellen, um dadurch das Gesetz dieser Stromintensitäten festzustellen.

Ein Beispiel einer solchen Versuchsreihe wird diese Bestimmung am besten klar machen.

Die wirksamen Temperatur-Differenzen waren:

483,6; 584,85; 615,8; 661,74; 780,86; 867,1; 885,75
und 997,5° C. = T

die denselben entsprechenden Stromintensitäten oder Rheometer-Anzeigen auf 13,5° Temperatur und 25 Secunden Oscillationsdauer = z =

Digitized by Google

207,50; 233,99; 264,90; 294,64; 376,73; 472,99; 505,73 und 655,33 = J

die Quantitäten $\frac{J}{T}$ = 0,42909; 0,40009; 0,43017; 0,44528; 0,48246; 0,54548; 0,57097 und 0,65698 = R.

Die Differenzen dieser Quotienten geben, durch die Temperatur-Differenzen dividirt, $= \frac{R - R'}{T - T'} = B$,

0,00028643; 0,00096951; 0,00032891; 0,00031141; 0,00073076; 0,0013677 und 0,0008867.

Aus den Werthen R ist ersichtlich, daß bei den hier gewählten Metallen und bei der Beschaffenheit derselben die Stromintensität zwischen den Temperaturen 207,5 und 233,99 abnimmt und dann wieder ohne große Regelmäßigkeit zunimmt.

Um nun diese Werthe in eine Reihe zu bringen, hat Becquerel die Formel:

$$J = TA + T^2B$$

gewählt, welche wohl hinlänglich genau und bequem ist.

Stellen wir diese Versuchsreihe zusammen, so ergibt sich:

T	J	$\frac{J}{T}$ = R	Differenzen.	B	A	für die Temperatur-Intervalle.
483,6	207,50	0,42909				
584,85	233,99	0,40009	— 0,02900	0,00028643	0,56759	483,6 und 584,85
615,8	264,90	0,43017	0,03008	0,00096951	0,16692	584,85 und 615,8
661,74	294,64	0,44528	0,01511	0,00032891	0,22764	615,8 und 661,74
780,86	376,73	0,48246	0,03718	0,00031141	0,23617	661,74 und 780,86
867,1	472,99	0,54548	0,03302	0,00073076	0,08816	780,86 und 867,1
885,75	505,73	0,57097	0,02549	0,00136770	0,63962	867,1 und 885,75
997,5	655,33	0,65698	0,08601	0,0008867	0,11077	885,75 und 997,5.

Rechnen wir darnach die Reihe für je 50° Temperatur-Differenz, und nehmen wir an, die letzten Werthe von A und B erstrecken sich bis 1400° Temperatur, so ergibt sich:

T	J	T	J
500°	212,20	1000°	658,91
550°	225,53	1050°	732,26
600°	248,87	1100°	809,45
650°	286,92	1150°	890,52
700°	317,91	1200°	975,38
750°	352,30	1250°	1064,15
800°	397,15	1300°	1156,71
850°	453,04	1350°	1253,17
900°	523,73	1400°	1353,53
950°	589,39.		

Digitized by Google

Da der Zweck eines solchen Pyrometers der ist, Temperaturen zu messen, welche weit über 500° gehen, so kann man sich auf die Graduirung zwischen 500° und 1300° beschränken; weiter zu gehen, wird wohl kaum möglich seyn, da das Gas-Ausdehnungsgefäß, welches zur Graduirung dient, über 1300° erhitzt, seine Form verlieren und seine Capacität ändern dürfte, bei jedem Material woraus dasselbe angefertigt seyn möchte.

Bisher ist es nicht einmal möglich gewesen, die Graduirung über 1000° auszudehnen, da das Luftpyrometer, trotz aller Sorgfalt bei dessen Construction, über diese Temperatur hinaus undicht wird, daher auch die Werthe J in vorstehender Tabelle über 1000° hinaus unsicher sind.

Um wo möglich die Graduirung noch auf höhere Grade ausdehnen zu können, werde ich versuchen das Gasreservoir des Luftpyrometers so zu construiren, daß alle Verbindungsstellen außerhalb des Ofens reichen, so daß die Ausdehnung des Metalles nicht mehr schädlich einwirken kann.

Obgleich Deville und Troost das Porzellan als das einzige brauchbare Material zur Anfertigung von Gaspyrometern erklären, sind auch sie nicht über 1000° hinausgegangen, und jedenfalls hat das eiserne cylindrische Reservoir den großen Vorzug, daß ihm eine viel größere Capacität gegeben werden kann; ferner ist eine Endosmose bei der Beobachtungsweise mit veränderlichen Gasquantitäten weit weniger zu fürchten als bei der bisher üblichen Methode, und was mich endlich noch am meisten für das eiserne Reservoir bestimmt, ist die Möglichkeit, eine sehr capillare Verbindungsröhre mit dem manometrischen Apparate anzuwenden, welche deren Capacität zu vernachlässigen gestattet; denn wenn diese Röhre einen größeren inneren Querschnitt hat und das Reservoir eine viel kleinere Capacität, so werden die Messungen trotz aller Corrections-Rechnungen doch nie genaue Resultate geben.

Bei Pressungen von 150 Millimet. Quecksilber im Maximum, wird auch die Deformation des cylindrischen eisernen Reservoirs kaum mehr zu fürchten seyn als bei Porzellan.

Auch ist das Einschieben des thermoelektrischen Paares nur bei eisernen, nicht bei porzellanenen Reservoirs möglich.

Um nun durch die Stromintensität des thermoelektrischen Pyrometers die Temperatur erkennen zu können, ist es am bequemsten, aus einer solchen Versuchsreihe die Intensität für alle Temperaturgrade zu berechnen und daraus eine Tabelle zu bilden, in welcher man die gefundene und auf $z = 25''$ und $t = 13{,}5^0$ reducirte Intensität aufschlägt und der daneben stehenden Temperatur die Temperatur t_0 zufügt.

Becquerel hat auch die Methode eingeschlagen, das thermoelek-

Digitized by Google

trische Pyrometer durch die Schmelzpunkte und Siedepunkte einiger Metalle zu bestimmen, welche Punkte zuerst durch das Gas-Pyrometer bestimmt waren. Da er aber nur Gold und Silber im chemisch reinen Zustande hatte, so ist diese Methode wenigstens einstweilen ganz unzuverlässig; sie könnte aber sehr bequem seyn, wenn man ganz reine Metalle dazu verwenden würde, deren genaue Schmelz- und Siedepunkte bis jetzt noch nicht bekannt sind.

Es verdient indeß doch die Methode Erwähnung, durch welche Becquerel die Schmelzpunkte von Silber, Gold und Kupfer bestimmte, denn ich glaube er ist der erste, welcher dazu den richtigen Weg einschlug.

Wenn auch die Leitungsfähigkeit der meisten Metalle sehr groß und deren latente Schmelzwärme sehr klein ist, so ist doch für das kleinste Korn dieser Metalle immer eine gewisse Zeit erforderlich, ehe dasselbe in der ganzen Masse eine gleichförmige Temperatur angenommen hat und es kann daher die Temperatur in dem Momente, wo man die Flüssigkeit dieser Masse erkennt, schon eine höhere geworden seyn als diejenige war, welche diesen Zustand herbeiführte.

Ferner ist es äußerst wahrscheinlich, daß alle schmelzbaren Körper durch den Einfluß der Wärme wenigstens für einen Moment in den breiartigen Zustand übergehen, ehe sie wirklich flüssig werden; das Eisen z. B. nimmt diesen Zustand sogar zwischen einem sehr großen Temperatur-Intervall an, bis es völlige Flüssigkeit erlangt, und der Uebergang vom breiartigen Zustand in den flüssigen ist unter gewöhnlichen Umständen nicht wahrnehmbar.

Alle diese Unbestimmtheiten und Unsicherheiten verschwinden, wenn man, wie Becquerel gethan hat, die zu schmelzende Substanz als feinen Faden oder Draht anwendet, diesen in einer Muffel aufhängt und die Temperatur so langsam steigert, daß man den Moment wahrnehmen kann, wo der Faden sich zu verkürzen anfängt, bis er nach einigen Secunden gänzlich abgeschmolzen ist, ohne daß sich die Temperatur in dieser Zeit merklich ändert.

Will man das thermoelektrische Pyrometer durch solche Schmelzpunkte graduiren, so ist es durchaus nothwendig, daß das Ende des thermoelektrischen Paares so nahe als möglich an den verticalen Faden, in der Mitte seiner Höhe, hinrage.

Dazu ist nun allerdings das Platin-Eisen-Paar weniger geeignet, denn man kann dasselbe ohne Umhüllung nicht in eine Muffel bringen, ohne daß das Eisen sich bedeutend oxydirt; es muß dasselbe in eine eiserne oder thönerne Röhre eingesenkt und in dieser mit Sand umgeben

Digitized by Google

werden, und dann ist es noch fraglich ob die Temperatur des Pyrometers derjenigen des schmelzenden Metalles ganz identisch sey.

Pouillet hat das Platin-Eisen-Element mit einem Flintenlauf construirt, in dessen Schwanzschraube der Platindraht eingeschweißt war, so daß letzterer mitten durch das Rohr gieng, ohne solches innerhalb der Schwanzschraube zu berühren. Das in's Feuer gesenkte Ende mit der Schwanzschraube wurde dann mit feuerfestem Thon überklebt. Da aber ein solcher Ueberzug leicht springt und wenig Sicherheit gegen rasche Oxydation gewährt, so fand ich es für besser, das thermoelektrische Element in eine Thonröhre einzuschließen und in dieser mit Sand zu umgeben.

In den „Relations des expériences entreprises par ordre de M. le Ministre des travaux publics etc." sagt Regnault, daß die Versuchsresultate mit einem Platin-Eisen-Element mit demselben Apparate nicht genau gleich ausgefallen seyen, und er schließt daraus, daß thermoelektrische Ströme zur Bestimmung von Temperaturen nicht zulässig seyen.

Allerdings gelingt eine genaue Uebereinstimmung nicht immer, da es sehr schwer ist die Temperatur des thermoelektrischen Paares derjenigen gleich zu machen, welche das controlirende Gas-Pyrometer oder das schmelzende Metall anzeigt; dieß ist bei niedrigen Temperaturen weit mehr der Fall als bei höheren, weil die Umhüllung des thermoelektrischen Elementes um so mehr Zeit braucht als die Temperatur klein ist, bis sie die Temperatur des Raumes angenommen hat, in die sie getaucht wird; wenn aber hinreichende Sorgfalt und Geduld verwendet worden, um wenigstens 15 Minuten eine constante Temperatur zu unterhalten, so werden die Versuchsresultate immer sehr annähernd gleich ausfallen; und hat man zur Graduirung des thermoelektrischen Pyrometers die nöthige Sorgfalt nicht fehlen lassen, so ist es dann leicht bei wirklichen Temperatur-Bestimmungen solche Zahlen zu erhalten, welche der Wahrheit sehr nahe kommen, indem man die Temperatur längere Zeit auf das Element einwirken läßt, ehe man die Stromintensität bestimmt.

Uebrigens hat es offenbar bisher auch an einem brauchbaren Meßapparat für die Stromintensität gefehlt und ohne diesen können derartige Versuche nie gleiche Resultate geben.

Thermoelektrisches Pyrometer zur Bestimmung der Temperatur der Ofenwand-Flächen.

Wäre die Wärmeleitungsfähigkeit des Materiales, aus dem unsere Oefen gebaut sind, bei jeder Temperatur constant, so würde es genügen diese Leitungsfähigkeit ein für allemal zu bestimmen, und es wäre dann leicht, aus der gefundenen Ofentemperatur den Wärmeverlust zu berechnen,

Digitized by Google

welcher durch die Ofenwände mittelst Transmission an die äußere Luft stattfindet.

Da dieß aber nicht der Fall ist, so ist es nothwendig die Temperatur der äußeren Ofenwand-Flächen genau zu bestimmen, woraus dann die Transmission welche dieser Temperatur zukommt, sehr leicht und sehr annähernd zu erheben ist.

Es gilt dafür die bekannte Formel von Dulong

$$S m a \varphi (a \pm 1) + L n t^b.$$

und es handelt sich nur darum, die Temperatur der Luft $= \varphi$ und die der Ofenwand $= t_1$ zu bestimmen, um den Werth $t = t_1 - \varphi$ zu erhalten.

Die Werthe von S sind für fast alle Baumaterialien gleich 3,62,

die Werthe von L wechseln mit der Lage und der Höhe der transmittirenden Flächen und sind für horizontale Flächen $= 1{,}778$ und für verticale Flächen von

2 3 5 8 12 15 Meter Höhe

$L = 2{,}21$; 2,13; 2,05; 1,99; 1,95 u. 1,92

Unter diesen Annahmen habe ich eine Tabelle gefertigt für Temperatnr-Differenzen von 1^0 bis 400^0, so daß man einfach die Temperatur-Differenz der Ofenwand-Fläche gegen die Luft aufzuschlagen hat, um die entsprechende Wärmemenge zu finden, welche per 1 Quadrat-Meter Fläche und per Stunde transmittirt wird.

Da man nicht den Wärmeverlust zu kennen wünscht, der in einem gegebenen Augenblicke stattfindet, sondern einen mittleren Werth, so ist in dieser Tabelle der Werth $\varphi = 10^0$ C. angenommen; somit ist t stets um 10^0 niedriger als die Temperatur der Ofenwand-Fläche.

Wäre letztere z. B. 379^0, so ist $t = 369$; wäre die Fläche eine verticale von circa 2 Meter Höhe, so finden wir in der Tabelle den entsprechenden Werth $= S m a \varphi (a \pm 1) + L n t^b = 7767{,}7 + 1784{,}4 = 9552{,}1$ W. E.

Es versteht sich, daß die Wandflächen-Temperatur an verschiedenen Stellen gemessen werden muß, und daß das Endresultat als Summe von Flächen verschiedener Temperatur in Rechnung zu bringen ist.

Solche Messungen lassen sich nun sehr leicht durch ein elektromotorisches Element ausführen, welches so angeordnet ist, daß die elektromotorischen Drähte mit der Ofenwand in innige Berührung gebracht werden können.

Zu diesem Ende habe ich den Apparat Fig. 5 und 6 construirt. Derselbe besteht in einem Messingblech-Cylinder, welcher an beiden Enden

Digitized by Google

mit quadratischen Holzscheiben versehen ist, auf denen der Cylinder horizontal ruht. An der oberen Wölbung des Cylinders ist eine Dille angebracht, welche einerseits dazu dient, denselben mit Wasser zu füllen, andererseits ein Thermometer einzusenken das die Temperatur des Wassers angibt.

Der Achse des Cylinders parallel gehen zwei Glasröhren durch denselben, welche an beiden Enden um einige Centimeter hervorragen und die elektromotorischen Drähte aufnehmen. Diese Drähte sind am einen Ende breit geschlagen und mit kleinen Nieten von einem der elektromotorischen Metalle fest über einander genietet. Dieses flach geschlagene und übereinander gelegte Stück ist gerade so lang als die Distanz der beiden Glasröhren, und von da biegen sich die Drähte rechtwinkelig in die Glasröhren ein und ragen am anderen Ende derselben um 1 Centimeter hervor, um sie durch Klemmschrauben mit den zum Torsions-Rheometer führenden Leitungsdrähten in Verbindung zu setzen.

Sind indessen beide Drähte ein anderes Metall als dasjenige der Leitungsdrähte, so sind beide elektromotorische Drähte innerhalb der Glasröhren mit dem Metalle zu verbinden, aus dem die Leitungsdrähte bestehen, damit diese Verbindungsstellen die Temperatur des die Glasröhren umgebenden Wassers annehmen.

Da ich zu diesem Apparate Kupfer und Messing als elektromotorisches Element gewählt habe und die Leitungsdrähte von Kupfer sind, so ist nur der Messingdraht innerhalb der Glasröhre durch ein feines Kupferröhrchen verlängert.

Der Cylinder ist von solcher Größe gewählt, daß er mit Wasser gefüllt 2 — $2^1/_2$ Kilogramme wiegt; dadurch wird erstens die Wassermenge so groß, daß deren Temperatur nicht gar zu schnell steigt und zweitens wird der gegen die Ofenwand fest angedrückte Apparat vermöge seines Gewichtes an seiner Stelle unbeweglich bleiben und die innige Berührung mit der Ofenwand erhalten.

Ich habe gefunden, daß Kupfer und Messing bei niedriger Temperatur intensivere Ströme geben als alle anderen Elemente mit Ausnahme von Wismuth und Antimon, die aber, besonders ersteres wegen seines niedrigen Schmelzpunktes, in diesem Falle sich nicht eignen würden.

Folgendes ist das Gesetz, nach welchem die Stromintensitäten den Temperaturen folgen, für diejenigen Drähte aus denen mein Apparat construirt ist.

Digitized by Google

T	J	$\frac{J}{T}$	$\frac{R-R'}{T-T'} = B$	A	für die Intervalle
50	14,652	0,29304	0,0013320	0,22644	= 50 — 100
100	35,964	0,35964	0,0003560	0,32404	100 — 150
150	56,610	0,37740	0,0002108	0,34578	150 — 200
200	77,587	0,38794	0,0000200	0,38394	200 — 250
250	97,235	0,38894	— 0,0004465	0,50057	250 — 295,8
295,8	109,00	0,36894	0,00027716	0,28652	295,8 — 374,6
374,6	146,22	0,39033			

Es ist unnütz, hier die Rechnungsresultate mitzutheilen, welche aus diesen Beobachtungen sich für die Temperaturen zwischen 50 u. 374,6° ergeben, da jeder andere Draht ähnlicher Metalle einem etwas variirenden Gesetze folgt, daher Jeder der von einem solchen Apparate Gebrauch machen will, für seine Drähte entweder selbst oder durch den Mechaniker der ihm den Apparat liefert, das Stromintensitäts-Gesetz durch Versuche feststellen oder feststellen lassen muß.

Es versteht sich, daß die beobachtete Torsion wie bei dem Platin-Eisen-Pyrometer jedesmal auf $z = 25''$ und $t = 13{,}5^0$ zu reduciren ist und daß die Temperatur des Wassers im Kühlgefäße von derjenigen abzuziehen ist, welche der reducirten Stromintensität entspricht.

Das bei der Beobachtung auszufüllende Schema ist also:

die Schwingungszeit der Nadel am Rheometer = z,

die Temperatur des Raumes und folglich der Leitungs- und Rheometerdrähte = t,

die Temperatur des Kühlwassers, in welches das Element eingetaucht ist = t_0.

Hätten wir z. B. $z = 26''$, $t = 28^0$, $t_0 = 36^0$ u. $T_2 = 136$, so ist die auf $z = 25''$ u. $t = 13{,}5^0$ reducirte Stromintensität:

Tabelle A Log für $28^0 = 0{,}97494 - 1$

„ B „ für $z = 26'' = 0{,}96594 - 1$

Log T_2 $= 2{,}13354$

$2{,}07442 = N$. $118{,}69 = J$.

Nun entspricht dieser Intensität nach obigen Versuchsresultaten die Temperatur

$T = 316^0$, von welcher aber

$t_0 = 36^0$ abzuziehen ist.

Somit ergibt sich 280^0 als gemessene Ofenwand-Temperatur.

Zur Messung der inneren Ofen-Temperatur hat man z. B.

$z = 26{,}5'' =$ Log $0{,}98280 - 1$

$t = 20{,}5^0 =$ Log $0{,}98776 - 1$

$T_2 = 377^0 =$ Log $2{,}57634$

$2{,}54690 = J = 352{,}29$,

Digitized by Google

welche der Temperatur 750° entsprechen; davon ist aber der Werth t_0 zu 37° angenommen, in Abzug zu bringen, wodurch die gemessene Temperatur = 713° wird.

Schließlich habe ich noch dem Herrn Mechanicus Oechsle in Pforzheim, welcher mich durch die Anfertigung der thermoelektrischen Apparate, und Hrn. Johann Fink in Straßburg, welcher mich hauptsächlich bei der Anfertigung der luftpyrometrischen Apparate und dann mit Aufopferung bei den Versuchen unterstützte, meinen öffentlichen Dank abzustatten.

Straßburg, den 5. Juni 1865.

Tabelle A.

Corrections-Coefficienten für den Leitungswiderstand von Kupferdrähten, Normaltemperatur = 13,5° C. x = 0,004097.

Temperatur der Luft = t	$\text{Log}\frac{1}{1+xt}$	Temperatur der Luft = t	$\text{Log}\frac{1}{1+xt}$	Temperatur der Luft = t	$\text{Log}\frac{1}{1+xt}$
0	0,02338	12	0,00266	24	0,98171—1
0,5	0,02554	12,5	0,00178	24,5	0,98086—1
1	0,02169	13	0,00089	25	0,98001—1
1,5	0,02084	13,5	0,00000	25,5	0,97916—1
2	0,01999	14	0,99911—1	26	0,97831—1
2,5	0,01914	14,5	0,99822—1	26,5	0,97746—1
3	0,01829	15	0,99734—1	27	0,97662—1
3,5	0,01744	15,5	0,99646—1	27,5	0,97578—1
4	0,01658	16	0,99558—1	28	0,97494—1
4,5	0,01572	16,5	0,99469—1	28,5	0,97410—1
5	0,01486	17	0,99381—1	29	0,97326—1
5,5	0,01400	17,5	0,99294—1	29,5	0,97243—1
6	0,01314	18	0,99206—1	30	0,97159—1
6,5	0,01224	18,5	0,99120—1	30,5	0,97076—1
7	0,01141	19	0,99033—1	31	0,96992—1
7,5	0,01055	19,5	0,98945—1	31,5	0,96910—1
8	0,00967	20	0,98859—1	32	0,96828—1
8,5	0,00880	20,5	0,98776—1	32,5	0,96745—1
9	0,00794	21	0,98686—1	33	0,96662—1
9,5	0,00706	21,5	0,98600—1	33,5	0,96580—1
10	0,00619	22	0,98514—1	34	0,96498—1
10,5	0,00531	22,5	0,98428—1	34,5	0,96416—1
11	0,00442	23	0,98342—1	35	0,96334—1
11,5	0,00354	23,5	0,98256—1		

Digitized by Google

Tabelle B.

Verhältniß der Quadrate der Schwingungszeiten zur Correction der beobachteten Torsionsgrade, Normalzeit = 25 Secunden.

z	Log $\frac{25^2}{z}$	z	Log $\frac{25^2}{z}$	z	Log $\frac{25^2}{z}$
24"	0,03546	26,25	0,95762—1	28,50	0,88619—1
24,25	0,02646	26,50	0,94939—1	28,75	0,87861—1
24,50	0,01735	26,75	0,94124—1	29	0,87109—1
24,75	0,00873	27	0,93316—1	29,25	0,86364—1
25	0,00000	27,25	0,92515—1	29,50	0,85619—1
25,25	0,99136—1	27,50	0,91722—1	29,75	0,84891—1
25,50	0,98280—1	27,75	0,90936—1	30	0,84164—1
25,75	0,97433—1	28	0,90157—1		
26	0,96594—1	28,25	0,89385—1		

XX.

Einige Notizen von der Stettiner Maschinen-Ausstellung; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

(Schluß von S. 19 des vorhergehenden Heftes.)

Mit Abbildungen auf Tab III.

Von Arbeitsmaschinen haben wir als eigenthümlich zu erwähnen:

die Maschine zur Stärkefabrication von W. Jolitz in Frankfurt a. O.

Dieselbe enthält, ähnlich wie die von uns früher in diesem Journal (Bd. CLXIX S. 257) beschriebene Eckert'sche Maschine, im Zusammenhange alle Vorrichtungen, um aus Kartoffeln Stärke zu fabriciren und ist dabei transportabel. Fig. 6 läßt die Lage der Hauptwellen in einer Seitenansicht erkennen.

a ist die Betriebswelle, welche zwei große und zwei kleinere Riemscheiben enthält. Mittelst einer dieser Scheiben wird durch b die Maschine von einer Locomobile getrieben, während die zweite (große) Scheibe die Welle c der Reibe A treibt. Die vorn auf der Welle a gelegene kleine Riemscheibe treibt die Welle d. Ein längeres Stück derselben ist mit eisernen Schlägern versehen, welche in einem halbcylindrischen Troge B sich bewegen, in welchen, behufs des Waschens, die zu verarbeitenden

Digitized by Google

Kartoffeln gebracht werden. Der letzte dieser Schläger hat an seinem Ende die Form, daß er die gewaschenen Kartoffeln in einen Trog wirft, aus welchem ein Elevator dieselben nach der Reibe A führt. Die Betriebsscheibe dieses Elevators befindet sich ebenfalls auf der Welle d, während die zweite Welle f desselben sich über der Reibe befindet. Das hinten gelegene Ende der Welle d ist mit Krummzapfen versehen, und treibt mit diesem und dem Hebel g die Pumpe h. Das Steigrohr derselben führt nach einem Reservoir, aus welchem das Wasser sowohl nach der Reibe als nach dem Kartoffelwaschtrog gelassen werden kann. m ist die Welle der Siebtrommel, welche von einer auf dem hinteren Ende der Welle a befindlichen kleinen Riemscheibe getrieben wird. Der Mantel der cylindrischen Siebtrommel ist mit Bürsten versehen, welche sich spiralförmig um denselben winden, und in passender Entfernung mit einem Mantel n aus Messinggaze umgeben. Die geriebenen Kartoffeln treten am hinteren Ende dieses Mantels ein, und werden von dem Bürstencylinder mehr und mehr nach vorn bewegt, wobei die Stärke in den Kasten C fällt, während die Schlempe vorn durch eine Oeffnung aus der Maschine tritt.

Die ganze Maschine hat etwa eine Breite von 5½ Fuß, ebensoviel Höhe und eine Länge von beiläufig 7 Fuß. Die Fabrik hat derartige Maschinen bereits in großer Zahl gebaut und liefert eine solche für den Preis von 460 Rthlrn. Das tägliche Arbeitsquantum beträgt 8 Wispel Kartoffeln.

Die Steinbrechmaschine von L. Schwartzkopff in Berlin.

Dieselbe dient dazu, um Feldsteine derartig zu zerkleinern, daß sie zum Chausseebau verwandt werden können. Wir theilen nur das zu Grunde liegende Princip derselben mit: In einem starken gußeisernen Kasten A, Fig. 7, ist eine senkrechtstehende Platte a befestigt, welche auf der zu Tage tretenden Seite im Querschnitt wellenförmig gestaltet ist. Eine zweite Platte b, auf der Seite b ebenfalls wellenförmig im Querschnitt, ist um eine starke Achse c drehbar und bildet mit der Platte a immer einen spitzen Winkel. Die zu zerkleinernden Steine werden in den Raum B zwischen die Platten a und b geworfen, und dadurch zerkleinert, daß die Platte b hin- und herschwingt. Dazu wird letztere an ihrem unteren Ende von einem, um eine horizontale Achse schwingenden Maschinentheil ergriffen, der mittelst Excentric von der Hauptwelle aus bewegt wird. Diese Hauptwelle bewegt mittelst Riemen noch eine kleine Welle d, welche sich unterhalb der Platten a und b befindet und cannelirt ist; dieselbe hat den Zweck: einerseits durch ihre Bewegungsrichtung die Steine aus der Maschine zu werfen, anderseits Steine von

Digitized by Google

verschiedener Größe herstellen zu können; zu letzterem Ende können die Lager dieser Welle den Platten a und b mehr oder weniger genähert werden. Diese Maschine wurde auf der Stettiner Industrie-Ausstellung in Gemeinschaft mit einer Schwartzkopff'schen Frictionsramme von einer Locomobile aus derselben Fabrik getrieben, und zeichnete sich sowohl durch ihre Productivität als ihre solide Bauart vortheilhaft aus.

Im Anschluß an diesen Artikel, besonders an die darin gegebenen Notizen über die Schwartzkopff'sche Straßenlocomotive, wollen wir noch einige Bemerkungen über eine Straßenlocomotive folgen lassen, welche unlängst in der Borsig'schen Fabrik in zwei Exemplaren ausgeführt wurde.

Fig. 8 gibt eine Skizze dieser Maschine; der Pfeil P bezeichnet den gewöhnlichen Vorwärtsgang derselben. Die Räder A und B der Maschine sind wie bei der Schwartzkopff'schen aus schmiedeeisernen Scheiben gebildet. Der Tender C und die eigentliche Maschine D sind auch hier fest mit einander verbunden. Doch nimmt ersterer, sowohl in seinem unteren Theil das Wasser, als auch in seinem oberen Theil die Kohlen auf. Die zwei Cylinder a befinden sich unter der Rauchkammer, und treiben durch ganz ähnliche Anordnungen wie bei Locomotiven die Hauptachse b. An dem einen, hier hinteren, Ende dieser Welle befindet sich ein Kettenrad c, von welchem aus, durch nur eine Kette, die Treibräder getrieben werden. Der punktirte Kreis d deutet das zweite, mit dem hinteren Treibrade gekuppelte Kettenrad an. Mit dem vorderen Treibrade ist, symmetrisch mit dem Kettenrade d, eine Scheibe d verbunden, welche zum Bremsen der Maschine dient, und wird das Bremsband durch die Kurbel f dirigirt. Die, ganz ähnlich wie bei Locomotiven angeordnete, Steuerung der Maschine ist rechts vom Führerstande aus zu dirigiren, wogegen die schon erwähnte Kurbel f und das Directionsrad g für die Lenkvorrichtung sich zur Linken des Führers befinden. Das Rad g ist mit einer Schraubenspindel verbunden, die mit einer Hebelcombination in Verbindung gebracht ist, an welche die Zug- und Schubstange h angeschlossen ist; durch letztere kann also von g aus die Lenkachse nach zwei Richtungen hin gedreht, und somit die Maschine gelenkt werden. — Die mit den Maschinen, in den dazu sehr ungünstigen Räumen der Borsig'schen Fabrik angestellten Fahrversuche haben sehr günstige Resultate geliefert.

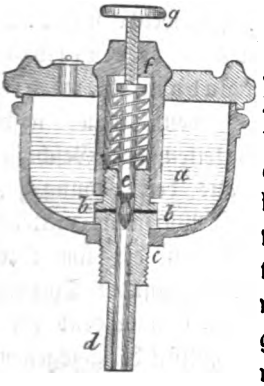
Digitized by Google

XXI.

Klein's Schmierapparat für Maschinen.

Mit einer Abbildung.

Die nebenstehend nach dem „großh. hessischen Gewerbeblatt" abgebildete Schmiervorrichtung, welche J. Ph. Klein in Offenbach patentirt worden ist, bedarf nicht des sogenannten Malaga-Olivenöles, mit welchem der Lubrificateur-Blandin gespeist wird, sondern es ist für sie jedes beliebige flüssige Schmiermaterial verwendbar; sie gestattet leichter als jeder bis jetzt bestehende Apparat zu gleichem Zweck den Oelzufluß zu reguliren; auch ist keine Gefahr vorhanden, daß jemals ein Lager trocken läuft. Der eigentliche Oelbehälter a besteht aus einem Glasbecher, durch welchen jederzeit der Zustand der Füllung leicht überblickt werden kann. In diesem Glasbecher befindet sich eine Hülse d, mit vier Ausflußlöchern bei b, b. Um diesen Oelausfluß für jede Bewegung passend machen zu können, befindet sich in dieser Hülse ein Ventil e, welches von einer Spiralfeder in der Höhe getragen wird. Durch den Deckel f, welcher eine weitere Hülse hat und bei e über die innere Hülse geschraubt werden kann, wird das Ventil in seinen richtigen Stand gebracht. Ist der Deckel einmal regulirt, so braucht derselbe nie mehr abgenommen zu werden; das Zugießen des Oeles geschieht vielmehr durch eine besonders in dem Deckel angebrachte Oeffnung. Das Schräubchen g dient zum Zustellen des Ventils bei Unterbrechung der Arbeit. Letzteres ist jedoch nur bei viel Oel verbrauchenden Wellen nöthig.



Versuche haben constatirt, daß $^1/_2$ Schoppen (1 Schoppen hessisch = $^1/_2$ Liter) gewöhnliches Maschinenöl einen Lagerzapfen von 2″ hess. Durchmesser bei circa 240 Umgängen 17 Tage schmiert. Die Apparate sind in drei Nummern vorräthig; à $^1/_8$, $^1/_4$ und $^1/_2$ Schoppen hess. fassend, zu den Preisen von à 1 Fl. 15 Kr., 1 Fl. 50 Kr. und 2 Fl., und können dieselben durch L. Stark u. Comp. in Darmstadt bezogen werden. (Deutsche Industriezeitung, 1865, Nr. 26.)

Digitized by Google

XXII.

Ueber das Verhältniß, welches beim Schießen und Werfen mit gezogenem Geschütze, wenn dieselbe Schuß- oder Wurfdistanz mit verschiedenen Ladungen erreicht werden soll, zwischen den Pulverladungsgewichten und den zugehörigen Geschoßderivationsbeträgen besteht.

Die Ueberlegungen, welche in der, Anfangs dieses Jahres erschienenen zweiten Ausgabe der Schrift des Referenten: „Die Derivation der Spitzgeschosse als Wirkung der Schwere" veröffentlicht worden sind, führten S. 142 zu dem Ergebnisse: „daß die Derivationen von um ihre Längenachse rotirenden Spitzgeschossen gleicher Art, welche mit verschiedenen Pulverladungen dieselbe Schußweite erreichen sollen, annähernd den 1,7ten Potenzen der Ladungsgewichte umgekehrt proportional seyn müssen," wenn man, nach Prehn's Ballistik S. 49 die Anfangsgeschwindigkeiten der Geschosse eines gezogenen Geschützes den 1,8ten Wurzeln aus den Ladungsgewichten, die durch Erreichung derselben Schuß- oder Wurfweite mittelst verschiedener Ladungen entstehenden Seitenabweichungen der um ihre Längenachse rotirenden Spitzgeschosse aber, der obengenannten Theorie entsprechend, den dritten Potenzen der Geschoßflugzeiten annähernd proportional setzt, welche letzteren wieder, nach Prehn's Ballistik der gezogenen Geschütze S. 36, mit den Anfangsgeschwindigkeiten der fortschreitenden Geschoßbewegung annähernd in umgekehrter Proportionalität stehen.

Zur Vergleichung dieses Resultates der Theorie mit den Ergebnissen der Praxis wurde ferner S. 143 der oben genannten Schrift des Referenten die Berechnung ausgeführt, wievielmal in dem Falle daß ein z. B. auf 2000 Schritt Entfernung aufgestelltes Ziel sowohl mit 1,2 Pfd. als auch mit 0,5 Pfd. Pulverladung erreicht werden solle, die Geschoßderivation, der aufgestellten Theorie entsprechend, bei Anwendung von 0,5 Pfd. Ladung größer, als bei Anwendung von 1,2 Pfd. Ladung seyn müsse und es ergab sich hieraus der Factor 4,4, während die 1864 in der Vossischen Buchhandlung zu Berlin herausgegebene Schußtafel für den Feld-Sechspfünder in genanntem Falle den Factor 4,6, nämlich bei 1,2 Pfd. Ladung die Seitenverschiebung 2,5 und bei 0,5 Pfd. Ladung die Seitenverschiebung 11,5 = 4,6 . 2,5 Sechzehntel-Zoll vorschreibt; — ein Ergebniß, welches, die Erfahrung als Prüfstein der Theorie betrachtet, für letztere in diesem Falle wohl günstig genannt werden dürfte, und so

Digitized by Google

zu weiteren Prüfungen derselben an der Hand der Praxis aufforderte, über deren bisherigen Verlauf hier, mit der Bitte um eine möglichst allgemeine artilleristische Betheiligung an zu demselben Zwecke anzustellenden Versuchen, jetzt Bericht erstattet werden soll.

Nach hier bekannt gewordenen Schießergebnissen nämlich, haben die in oben erwähnter Schußtafel für den gezogenen Feld-Sechspfünder für Würfe mit 0,5 Pfund Pulverladung angegebenen Seitenverschiebungsbeträge von: $5^1/_2$, 7, $8^1/_2$, 10 Sechzehntel-Zoll für Zielentfernungen von 1200, 1400, 1600, 1800 Schritt unter günstigen Witterungsverhältnissen ganz besonders gute Treffresultate ergeben, und man hielt es daher für angemessen, diese Derivations-Ausgleichungen zunächst nach den Principien der Theorie: „Die Derivation der Spitzgeschosse als Wirkung der Schwere" auf die Feldladung von 1,2 Pfd. zu übertragen, wozu nach Obigem die Proportionen:

$$1{,}2^{1{,}7} : 0{,}5^{1{,}7} = 10 : x = 2{,}2$$
$$= 8{,}5 : x = 1{,}9$$
$$= 7 : x = 1{,}5$$
$$= 5{,}5 : x = 1{,}2$$

dienen und es ergab sich dadurch die Zusammenstellung, daß für 1,2 Pfd. Pulverladung und Zielentfernungen von

1800, 1600, 1400, 1200 Schritt

die Seitenverschiebungen des Visirauffatzes zu betragen haben:

nach der neuesten Schußtafel von 1864	2	1,5	1	1	Sechzehntel-Zoll
nach der Theorie	2,2	1,9	1,5	1,2	„
nach der älteren Schußtafel von 1861	3	2,5	2	1,5	„

Die durch Rechnung festgestellten Resultate der Theorie liegen in diesem Falle also zwischen den älteren und neueren Resultaten der Schießpraxis, und zwar bilden dieselben bei der Seitenverschiebung für 1400 Schritt Zielabstand genau die Mitte zwischen beiden, während alle anderen nach der Theorie berechneten Resultate den neueren Feststellungen näher als den früheren stehen, welche letztere auch schon nach speciell hier vorliegenden Versuchsresultaten als zu groß erkannt worden waren. Es dürfte also auch dieses Ergebniß für die Anwendbarkeit der in Rede stehenden Theorie sprechen.

Weiter wurde dann auch nach den Proportionen:

$$0{,}3^{1{,}7} : 0{,}5^{1{,}7} = 5{,}5 : x = 13{,}1$$
$$= 5 : x = 11{,}9$$
$$= 4{,}5 : x = 10{,}7$$

berechnet, wieviel Seitenverschiebung der Theorie gemäß bei 0,3 Pfund Ladung auf:

Digitized by Google

1200 1100 1000 Schritt

Zielentfernung zu nehmen ist, wenn auf diese Entfernungen, bei 0,5 Pfd. Pulverladung, die Seitenverschiebungen von

5,5 5 4,5 Sechzehntel-Zoll

gerade genügen, und es ergab sich dadurch die Zusammenstellung, daß, während in diesem Falle

nach der Schußtafel von 1864 19,5 16 13,5 Sechzehntel-Zoll

Seitenverschiebung genommen werden sollen,

der Theorie nach nur 13,1 11,9 10,7 Sechzehntel-Zoll

zu nehmen seyn dürften, eine Differenz zwischen den Ergebnissen von Theorie und Praxis, welche zur Nachforschung nach noch weiteren Schießresultaten derselben Art Veranlassung gab, wobei sich dann auch fand, daß bei Anwendung der durch genannte Schußtafel vorgeschriebenen Seitenverschiebungen von

19,5 und 13,5 Sechzehntel-Zoll

auf 1200 und 1000 Schritt Zielentfernung im Mittel von freilich nur je zehn Würfen

7,3 und 2,4 Schritt zu weit links

geworfen worden war, was auf genannte Distanzen beziehungsweise

7,4 und 3 Sechzehntel-Zoll

Seitenverschiebung beträgt und wornach sich für diese beiden Distanzen die Vergleichung ergibt, daß man auf denselben mit 0,3 Pfd. Ladung an Seitenverschiebung zu nehmen hätte:

nach der neuesten Schußtafel von 1864	19,5 und 13,5 Sechzehntel-Zoll
nach der Theorie	13,1 und 10,7 „
nach speciell hier vorliegenden Schießresultaten	12,1 und 10 „

Die Theorie neigt sich in diesem Falle also entschieden den speciell hier vorliegenden Wurfresultaten zu, welche letztere vielleicht sogar gänzlich mit derselben übereinstimmen würden, wenn bei dem in Rede stehenden Schießversuche nicht ein schwacher von rechts her kommender Luftzug geherrscht hätte. — Es kann von so wenigen Schüssen aber allerdings nichts Entscheidendes erwartet werden und es mögen diese Zeilen also auch nur zur Unterstützung der Bitte dienen, Versuchs-Prüfungen der genannten Art nach Thunlichkeit eintreten lassen zu wollen, was die nach Obigem nunmehr in Aussicht stehende Möglichkeit Geschoßderivationsbeträge auch a priori, durch Rechnung, bestimmen zu können, wohl verdienen dürfte.

Cassel, im Juni 1865.

Dy.,
Artillerie-Hauptmann.

Digitized by Google

XXIII.

Einige Hülfsmittel bei Fernrohr-Beobachtungen; von C. A. Grüel in Berlin.

Die teleskopische Beobachtung terrestrischer und cölestischer Objecte erleidet sehr oft, selbst bei aller Vollkommenheit des Fernrohrs, eine Störung, einerseits durch den Mangel an homogener Luftbeschaffenheit, andererseits durch die nicht vollkommen von Schwankungen und Erschütterungen befreite Aufstellung des Rohres. Die Störung der Deutlichkeit des optischen Bildes in solchen Fällen ist auffallender bei größeren Instrumenten, weil sie proportional ist der Objectiv-Oeffnung und der Vergrößerungskraft; sie läßt sich indessen in den Fällen vermeiden, wo sie durch Erschütterungen des Fernrohrs oder aber durch local gestörte Homogeneität der Luft, und zwar in der näheren Umgebung des Rohres, veranlaßt ist.

Wenn man im Sommer durch ein Fernrohr eine Landschaft über eine ausgedehnte, von starker Sonnenwirkung getroffene Fläche hinweg betrachtet, von welcher die erwärmte Luft emporsteigt, so wird man niemals ein befriedigendes deutliches Bild erwarten dürfen, und es läßt sich gegen diesen Umstand, den man mit dem Namen „unruhiger Luft" zu bezeichnen pflegt, schwerlich ein Mittel auffinden. Ist die Luftstörung indessen localer Art, beobachtet man z. B. den Sternhimmel durch ein geöffnetes Fenster, während die Zimmer-Temperatur verschieden von der außerhalb statthabenden ist, so muß nothwendig ein Luftwechsel innerhalb und in der Nähe der Fensteröffnung eintreten, bei welchem die kältere Luft die untere der Schichten bildet, welche sich an ihrer Grenze mischen und die erwähnte Störung herbeiführen. In diesem Falle habe ich es vortheilhaft gefunden, das Rohr möglichst weit aus dem Fenster hinauszustecken, ferner dasselbe oben mit einer nicht zu engen und nur in der Zone des Objectivs fest anschließenden innen stumpfschwarz gestrichenen, außerhalb weißen Papphülse von 2 — 3 Fuß Länge zu versehen.

Es ist andererseits bekannt, zu welchen großartigen Veranstaltungen man wegen der sicheren Aufstellung der Refractoren, jener stark vergrößernden Fernröhren, in den Sternwarten großer verkehrsreicher Städte schreiten muß, um jede durch das Straßenpflaster fortgeleitete Erschütterung unschädlich zu machen. Was hier dem praktischen Astronomen in seiner wichtigen Berufsthätigkeit nothwendig gewährt seyn muß, indem

Digitized by Google

die Instrumente auf massiven isolirten, aus tiefem Grunde emporgebauten Pfeilern ruhen, dieß kann der Dilettant zu seinem Vergnügen in anderer Weise sehr befriedigend und ohne erhebliche Kosten erlangen, und ich glaube, daß mancher Fernrohrbesitzer den Unterschied zwischen einem absolut ruhigen und einem, wenn auch noch so leise zitternden optischen Bilde nicht genau geprüft haben mag, um sich gern ein Mittel zur Abhülfe des Uebels aufzusuchen. Die Freude, die kleinsten Details auf der Mondscheibe zu erkennen, einige der schwieriger zu trennenden Doppelsterne als gesonderte Individuen zu sehen ꝛc., geht verloren bei den fortwährenden Erschütterungen des Bodens, wie es hier in meinem Wohnort bei dem täglich sich mehrenden Gewühl nicht anders seyn kann.

Dieses Mittel besteht nun in der Anwendung der Elasticität unter gleichzeitiger Wirkung der Trägheit der Masse. Ich nehme einige dicke Polster, ordne sie so an, daß eine etwas schwere Platte, gleichviel ob von Metall oder Holz, ziemlich gut horizontal und sicher darauf liegen kann, und auf diese Platte stelle ich das Stativ des Fernrohrs. Nach dem Einstellen in die richtige Focalweite hat man ja nur noch die verticale und horizontale Richtung zu geben, und läßt man dann das Rohr ohne Berührung, so sind in wenigen Secunden die etwa vorhandenen langsamen pendelartigen Schwankungen vorüber, und man kann dann selbst bei allem Wagengerassel in der Straße die besten Beobachtungen anstellen. Um die Sonnenflecken zu beobachten, benutzt man meist farbige Blendgläser, und diese sind am besten, wenn sie aus zwei verschiedenfarbigen, plan-parallel geschliffenen, gut compensirten Gläsern bestehen, um weißes Licht in mildem Glanze zu geben. Man kann indessen auch die Polarisation benutzen, und wählt zu dem Ende zwei kleine hinten geschwärzte, vorn plangeschliffene Glasplättchen, fügt sie nach der Weise des Malus'schen Polarisationsapparates mit rechtwinkelig zu einander stehenden Ebenen so aneinander, unterstützt durch Holzkeile, daß die Sonnenstrahlen unter dem Polarisations-Winkel (35^0 20′) aufgefangen und eben so vom zweiten Spiegel reflectirt in's Fernrohr gelangen. Sehr interessant ist die Beobachtung der Sonnenscheibe übrigens, wenn man mit Hülfe eines guten Hohlspiegels von großer Focalweite auf einem Bogen fein weißen Papiers ein Bild erzeugt, welches man dann objectiv betrachten kann. Mit einem Spiegel von 70 Fuß Brennweite konnte auf solche Weise eine Anzahl von Personen zugleich die letzte große Sonnenfinsterniß in ihrem Verlauf, so wie die Lage und Beschaffenheit der Flecken bequem beobachten. Der aus Spiegelmetall bestehende Spiegel hatte nur 3 Zoll Durchmesser.

Digitized by Google

XXIV.

Ueber elektrische Uhren, von J. Heilmann.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXV p. 49, Februar 1865.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

In der vorliegenden Abhandlung, welche den Zweck hat, über die Einrichtung des in Mülhausen angelegten Systemes von elektrischen Uhren Aufschluß zu geben, werden zunächst vom Verfasser einige der bekannten Anordnungen von elektromagnetischen Zeitindicatoren und elektromagnetischen Pendeln in Erwähnung gebracht und ihre Vortheile und Nachtheile hervorgehoben, ferner werden mehrere der Methoden berührt, welche früher vorgeschlagen worden sind, um auf elektromagnetischem Wege das Richten von Thurmuhren, Festungsuhren ꝛc. zu bewirken. Das was hierüber sowohl, als auch bezüglich der zweckmäßigsten Anlegung des Leitungssystemes und in Beziehung auf die nachtheiligen Einwirkungen, denen die elektrischen Uhren überhaupt ausgesetzt sind, in der vorliegenden Abhandlung zur Erwähnung kommt, kann um so weniger hier von Interesse erscheinen, als hierüber bereits gründlichere und umfassendere Erörterungen schon vorliegen. [22]

Hingegen mag die Methode, welche Hr. Heilmann benutzt, um die Pendelschläge der Hauptuhr, die im Gebäude der Société industrielle aufgestellt ist, mittelst eines im Mittelpunkte der Stadt eingerichteten Mechanismus — dem sogenannten Distributeur — auf das System der elektro-magnetischen Indicatoren überzutragen, hier erwähnt werden.

Das Schema für diese Einrichtung finden wir in Fig. 9 dargestellt. E′E′ bedeutet hierin die Batterie, welche zum Betriebe der Indicatoren gehört und die mittelst des Zwischenapparates von Secunde zu Secunde geschlossen wird. Dieser Zwischenapparat D besteht der Hauptsache nach aus einem Elektromagneten A, A, dessen Anker B, B (Fig. 10 und 11) angezogen oder in die Ruhelage zurückgeführt wird, je nachdem das Pendel der Hauptuhr P (Fig. 9) in einer seiner äußersten Lagen mit einer der Contactfedern a eine der festen Contactfedern a′ berührt, oder

---

[22] Man sehe unter Anderem polytechn. Journal Bd. CII S. 24, Bd. CVIII S. 256, Bd. CIX S. 277, Bd. CX S. 177, Bd. CXXI S. 111, Bd. CXXIX S. 206, B. CXL S. 423 u. 425, Bd. CXLVII S. 245, Bd. CXLIX S. 244 und Bd. CLXXIII S. 426.

Digitized by Google

von rechts nach links oder von links nach rechts schwingend durch seine Ruhelage geht; der arbeitende Strom rührt dann hierbei von der kleinen Daniell'schen Batterie E, E' her, und kann den Weg von a nach a', durch die Leitung b, c, m nach dem Commutator m, n und nach einem Ende f der Spirale von A gelangen, um bei dem anderen Ende g der letzteren wieder auszutreten und auf seinem Wege g, h, i durch das Galvanometer G' gehend zur Batterie E, E' zurückzukehren, nachdem er schon vorher durch die Erdleitung T nach a gekommen war. Jedesmal nun, wenn der Anker B, B (Fig. 10 u. 11) angezogen wird, wirkt derselbe mittelst eines Sperrhakens C auf das an der Achse o, o angebrachte Sperrrad R und rückt letzteres um einen Zahn vorwärts, während das Zurückgehen dieses Rades durch einen zweiten Sperrhaken C' verhindert wird. An derselben Welle ist nun ein System von Parallelrädern mit je 10 Zähnen oder Kämmen — aus einer isolirenden Substanz, wie Elfenbein, Hartkautschuk u. dgl. angebracht, — welche der Bewegung des Sperrrades ganz und gar folgen; die Zahl der letzteren ist hier fünf. Diese Scheiben K, K sind so gestellt, daß in unmittelbarer Aufeinanderfolge bei jedem Stromschlusse eine von den fünf Federn s', s''... s^v, von denen jede in einem festen Lager I mittelst einer Schraube V festgeklemmt ist und mit ihrem freien Ende s' beim Emporheben einen Contact L berühren muß, durch einen isolirenden Kamm der zugehörigen Scheibe K nach aufwärts an das Contactstück L gedrückt wird. Von jeder dieser fünf Federn nun geht eine Hauptleitung L aus, und wir sehen so in Fig. 9 diese Hauptleitungen L', L''..L^v dargestellt, wie sie, durch die verschiedenen Stadtbezirke laufend, theils direct, theils durch Zweigleitungen die elektromagnetischen Indicatoren H (wie ein solcher in Fig. 12 dargestellt ist) aufnehmen und sodann wieder bei t, t ꝛc. mit der Erdleitung verbunden sind. Wird also eine der Federn durch eine Kammscheibe K gehoben, so kann der Strom der Hauptbatterie E', E von p nach u, l, j, L zu der gehobenen Feder s, s' und von da aus in einen der Hauptdrähte L' gelangen, um durch diesen, die eingeschalteten Elektromagnete der zugehörigen Indicatoren durchlaufend, nach t und von hier durch die Erdleitung T' und die Batterie E' zurückzukehren. Da am Ende einer jeden Secunde eine der gedachten Federn s, s' bloß allein gehoben wird, so müssen vermöge des an jedem Indicator angeordneten Räderwerkes innerhalb der ersten 5 Secunden nach einer jeden Minute die Minutenzeiger der sämmtlichen Indicatoren um ein Minutenfeld vor dem Zifferblatte vorwärts springen. — Dieses Princip, mittelst einer und derselben Batterie eine große Anzahl von Indicatoren in unmittelbar auf einanderfolgenden Zeitintervallen in Bewegung zu setzen,

Digitized by Google

rührt unseres Wissens von Bain her, und ist schon mehrfach in Anwendung gekommen; hingegen ist die Art und Weise, wie Hr. Heilmann die an einem beliebigen Orte innerhalb der Stadt aufgestellte Hauptuhr P gleichsam durch ein Relais-System betreibt, das in der Mitte der Stadt angebracht wird, und von wo aus das Leitungssystem nach den verschiedenen Bezirken hingeht, als neu und zweckmäßig zu bezeichnen; nur bedarf wegen der vielen Contacte, dann wegen der Hülfsbatterie ꝛc., das Heilmann'sche System einer noch sorgfältigeren Beaufsichtigung als die gewöhnlichen Anordnungen der elektrischen Uhren, welche schon ohnehin, wenn sie nicht einem und demselben Etablissement in einem Gebäude angehören, sondern auf viele Stadtbezirke vertheilt, entweder in den Gaslaternen, oder (wie dieß ausschließlich bei dem Heilmann'schen Systeme der Fall ist) an Stellen von Häuserwänden, welche den Laternen gegenüber liegen, angebracht sich befinden, so viele Ungelegenheiten und Schwierigkeiten darbieten, daß ihre Zukunft nicht als eine günstige bezeichnet werden kann.

Bezüglich der speciellen Einrichtung des Heilmann'schen Systemes mag noch erwähnt werden, daß das Pendel der Hauptuhr mit Contacten und Schlagfedern versehen ist, die ohnehin aus der Abbildung deutlich genug ersehen werden können, und wofür das Princip den elektromagnetischen Pendeln von Liais, Détouche und Houdin ꝛc. entlehnt worden ist. Wir ersehen ferner aus Fig. 9, daß neben der Hauptuhr noch eine zweite als Reserve aufgestellt sich befindet, die mittelst Umlegen des Commutators C, C' in die Leitung eines zweiten Distributeur A', D' und in die Hauptkette der Batterie E', E nach Bedürfniß eingeschaltet werden kann. Ferner finden wir aus demselben Schema (Fig. 9), daß in jeder der Hauptleitungen ein Blitzableiter R (R' R'' ... R^{VI}) sich befindet, welcher mit einer Erdleitung durch einen Draht verbunden ist. Der hierbei angewendete Spitzenblitzableiter, wobei ein Spitzensystem immer einer Metallplatte gegenüber steht, ist nicht neu; er ist von dem Systeme nicht verschieden, welches bei den französischen Telegraphenanlagen im Elsaß schon lange benutzt wird. [23]

Gegenwärtig sind bei dem in Mülhausen angelegten Systeme bloß 9 oder 10 Indicatoren eingeschaltet, wofür eine Batterie von 12 Daniell'schen Elementen benutzt wird. Für ein System von größerem Umfange, mit wie vielen Indicatoren gibt er nicht an, glaubt Hr. Heilmann mit 30 Elementen einer solchen Batterie im Ganzen auszureichen. Nach seinem Kostenvoranschlag, den er in seiner Abhandlung detaillirt

[23] Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereins, Bd. VI S. 57.

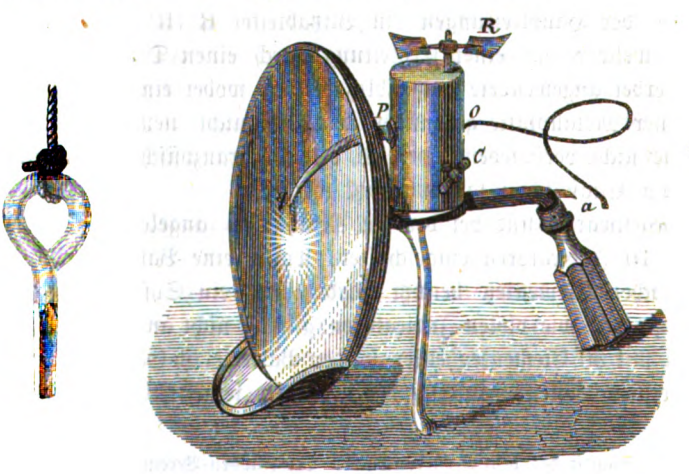
Digitized by Google

ausführt, soll die Unterhaltung von 30 Daniell'schen Elementen, welche die beiden Batterien ausmachen, per Monat 9 Francs 90 Centimes, also per Jahr 118 Francs 80 Centimes betragen. Als Honorar für die Beaufsichtigung der Apparate u. s. w. werden 350 Francs angesetzt, so daß also, die Kosten der Conservirung der Leitung, der Isolatoren u. s. w. nicht eingerechnet, sich bloß für die Unterhaltung des Ganges der elektrischen Uhren eine Summe von 470 Francs (beiläufig 219 fl.) per Jahr herausstellt. Der Preis eines Indicators wird zu 60 Francs (28 fl.) angesetzt; wenn wir nur beispielsweise annehmen würden, daß nach dem genannten Systeme mit der gedachten Stromquelle 100 Indicatoren sicher (?) in Betrieb gesetzt werden könnten, so würde also jeder Indicator per Jahr beiläufig $4\frac{1}{2}$ Francs oder gegen 2 fl. kosten, und schlagen wir hierzu für die Unterhaltung der Leitung und sonstige noch erforderlich werdende Ausgaben 2c. den gleichen Betrag hinzu, so würde also beiläufig die Conservirung eines elektromagnetischen Zeitindicators, der an einem öffentlichen Platz aufgestellt ist, nach dem Heilmann'schen Systeme (mindestens) 9 Francs, also beiläufig 4 fl. in jedem Jahre kosten.

XXV.

Grant's Magnesiumlampe.

Der Magnesiumdraht wird in die Oeffnung o gesteckt; im Innern faßt ihn das Uhrwerk und führt ihn durch das Rohr p, q, an dessen Ende q er durch eine Weingeistlampe entzündet wird.



Digitized by Google

Das Uhrwerk wird durch den Schlüssel c aufgezogen; die Uebertragung geschieht durch den kleinen Keil oberhalb des Hebels a; wenn die Bewegung aufhören soll, zieht man den Keil heraus.

Die Geschwindigkeit wird durch die Flügel R regulirt, die man vor dem Gebrauch der Lampe so dreht, daß sie mehr oder weniger Luftwiderstand finden. (Photographisches Archiv, Juli 1865, S. 246.)

XXVI.

Ueber eine neue Art fixen, constanten und weißen Lichtes; von Carlevaris.

Aus den Comptes rendus, t. LX p. 1252, Juni 1865.

Wenn man Magnesium verbrennt, sey es in atmosphärischer Luft oder in reinem Sauerstoffgas, so bemerkt man daß das blendende Licht, welches dieses Metall gibt, sich erst von dem Augenblick an zeigt, wo schon eine gewisse Menge Oxyd gebildet ist, indem dieses Oxyd durch die bei der chemischen Reaction erzeugte Wärme auf eine sehr hohe Temperatur gebracht wird.

Das Licht entsteht in diesem Falle — wie bei der Verbrennung des Kohlenwasserstoffgases, wie bei derjenigen des Wasserstoffgases in Berührung, mit Platin, und wie bei dem Drummond'schen Kalklicht — dadurch daß feste Molecüle auf eine sehr hohe Temperatur gebracht werden, welche das Platin schmelzen und verflüchtigen kann, das Magnesiumoxyd (die Magnesia) aber in festem Zustand und unversehrt zurückläßt.

Um dieses Oxyd auf die erforderliche Temperatur zu bringen, damit es ein schönes und großes Licht gibt, muß man es in geringer Menge und unter dem möglich größten Volum erhitzen.

Diese Bedingung wird erfüllt, wenn man das auf folgende Weise erhaltene schwammige Oxyd anwendet:

Man setzt in der Knallgasflamme auf ein Prisma von Gasretorten-Graphit ein Stück Chlormagnesium. Letzteres zersetzt sich bald und hinterläßt das schwammige Oxyd, welches das fragliche Licht gibt. Oder man nimmt bloß käufliche kohlensaure Magnesia, oder preßt aus derselben Prismen, welche man in die Knallgasflamme setzt, und erhält dieselben Lichteffecte wie mit dem Chlormagnesium.

Digitized by Google

XXVII.

Versuche über die sogenannte Kohlung des Leuchtgases durch Imprägniren desselben mit den Dämpfen flüchtiger Kohlenwasserstoffe; ausgeführt von Dr. Letheby, Gaschemiker der City von London.

Nach der Chemical News, März 1865, Nr. 276.

Dr. Letheby hat in der Chemical News einen sehr in's Einzelne gehenden Bericht über die Resultate der mit dem Kohlungsapparate an mehreren Gaslampen der City abgeführten Versuche veröffentlicht. Er gibt zwar zu, daß dieselben nicht ganz befriedigend ausgefallen, weißt aber nach, daß die Ergebnisse doch weit besser sind, als von vornherein angenommen worden war, und daß die verhältnißmäßige Erfolglosigkeit nicht etwa durch eine Unrichtigkeit in dem, dem Verfahren zu Grunde liegenden Principe herbeigeführt wurde, sondern einfach Folge einer unzulänglichen Berücksichtigung der Bedingungen war, von welchen der Erfolg des Processes abhängt.

Letheby erörtert ferner, daß „die Qualität der angewendeten Naphta einen sehr bemerkbaren Einfluß auf die Leuchtkraft des naphtalisirten Gases hat. Verschiedene Naphtasorten führen nicht allein dem Gase verschiedene Mengen Dampf zu, sondern besitzen auch in einer gegebenen Dampfmenge sehr verschiedene Grade von lichterzeugender Kraft. Wenn z. B. ein Grain von gewissen Naphtasorten die Leuchtkraft von einem Kubikfuße Londoner Gases um 9 Procent erhöht, so wird die Leuchtkraft derselben Menge desselben Leuchtgases durch einen Grain anderer Naphtasorten um kaum 2 Procent verstärkt. Eine Naphta von geringem specifischen Gewichte und niedrigem Siedepunkte, welche Eigenschaften bei den geringeren, aus Petroleum und den im Handel vorkommenden Schieferölen dargestellten Sorten sich finden, gibt zwar an das Gas eine bedeutende Menge Dampf ab, doch ist der lichterzeugende Werth dieses Dampfes nur gering, und zwar in Folge des geringen Kohlenstoffgehalts solcher Naphtasorten.

Die weit kohlenstoffreicheren, aus Steinkohlentheer erzeugten Naphten sind zur Kohlung des Leuchtgases weit besser geeignet, werden aber zur Darstellung von Anilinfarben in solchen Mengen verwendet, daß ihre Marktpreise weit höher sind, als die der Petroleum- und Schieferölnaphten. Zum Kohlen des Londoner Gases eignet sich am besten eine

Digitized by Google

Naphta von 0,848 specifischem Gewichte, deren Siedepunkt bei 97° C. liegt. Das genannte Leuchtgas nimmt von der letzteren per Kubikfuß 10 Grains auf und seine Leuchtkraft wird dadurch um 68 Procent erhöht. Ein Gallon dieser Naphta wiegt 60,000 Grains, vermag also 6000 Kubikfuß Gas zu kohlen, deren Leuchtkraft dann derjenigen von 10,000 Kubikfuß nicht gekohlten Gases gleich kommen würde. „Der Werth einer solchen Naphta," bemerkt Dr. Letheby, „selbst wenn wir dieselbe zu 6 Shilling per Gallon rechnen, kommt dem dreifachen Geldwerthe von Leuchtgas gleich, denn ein Gallon derselben gibt das Licht von 4000 Kubikfuß Gas, welche 18 Sh. kosten." Der höchste Preis der in Rede stehenden Naphta ist 4 Sh. per Gallon, und ein Gallon derselben verdoppelt die Leuchtkraft von wenigstens 2600 Kubikfuß Gas, d. h. eine 4 Sh. kostende Menge dieser Naphte leistet dasselbe, wie eine Leuchtgasmenge, welche auf 12 Sh. zu stehen kommt.

Unter den wesentlichsten Schwierigkeiten des Naphtalisirungs- oder Kohlungsprocesses wird die wahrscheinlich größte durch den Umstand bedingt, daß die im Handel vorkommenden Naphten Gemische mehrerer Kohlenwasserstoffe von verschiedener Flüchtigkeit, von verschiedenen Siedepunkten sind. Aus diesem Grunde erfolgt die Kohlung des Leuchtgases unregelmäßig; die flüchtigeren Bestandtheile der Naphta werden zuerst vom Gase aufgenommen und viel rascher als die weniger flüchtigen in den späteren Stadien des Processes. Letheby theilt die Einzelheiten eines Versuches mit, bei welchem 2113 Kubikfuß Gas durch den mit 4 Pinten Kohlennaphta (zu etwa 4 Sh. der Gallon) beschickten Carburator oder Kohlungsapparat hindurch geleitet wurden.[24]. Die ersten 80 Kubikfuß dieses Gases zeigten bei ihrem Austritte aus dem Kohler eine um 101,7 Procent vermehrte Leuchtkraft; allmählich aber verminderte sich die Erhöhung der letzteren, bis sie schließlich nicht mehr als 33 Proc. betrug. Zur Vermeidung solcher Unregelmäßigkeite muß eine einfache Naphta und nicht ein Gemisch mehrerer Hydrocarbüre von verschiedenem Siedepunkte angewendet werden, und eine solche Naphta würde sich nach Letheby's Dafürhalten bei genügender und fester Nachfrage wohl zu einem angemessenen Preise erhalten lassen.

In Bezug auf den Kohlungsapparat selbst weist Letheby nach, daß dieser eine solche Form und Einrichtung haben muß, daß das Gas bei seinem Durchgange durch denselben mit einer möglichst großen Naphta-

---

24 Die bei diesem Versuche angewandte Kohlennaphta hatte ein specifisches Gewicht von 0,869; sie lieferte 82,7 Procent destillirtes Product bis zum Siedepunkt von 130° C., dann 14,3 Proc. von 130° bis 150° C.

Digitized by Google

fläche in Berührung kommt; er gibt die Resultate an, welche er mit vier verschiedenen, mit einer und derselben Naphtasorte beschickten Carburatoren oder Kohlern erhielt, in denen ein Kubikfuß Gas bei seinem Durchgange durch dieselben 3,2, 6,0, 12,1 und 23,0 Grains aufnahm, da die Absorption zu der Naphtafläche, mit welcher das Gas in jedem der betreffenden Apparate in Berührung kam, in geradem Verhältnisse stand. In dem Mongruel'schen Kohler [25], in welchem das Gas 23 Grains per Kubikfuß absorbirte, passirte es eine Reihe von Scheidewänden aus mit Naphta getränkten Baumwollenfäden.

Aus Letheby's Versuchen ergibt sich ferner die Nothwendigkeit, daß im Kohler stets eine gleichmäßige Temperatur erhalten wird, insofern er gefunden hat, daß ein 20° C. erreichender Unterschied in der Temperatur des Carburators in Bezug auf das von dem hindurchgeleiteten Gase absorbirte Naphtaquantum eine Differenz von 100 Procent bedingt. Seiner Ansicht nach wird eine solche Gleichmäßigkeit der Temperatur am besten dadurch erreicht, daß der Carburator nicht zu tief in die Lampenflamme hineinreicht, sondern über derselben, an ihrer Spitze, angebracht wird.

Ein gleichfalls wichtiges Ergebniß der Letheby'schen Versuche ist die Thatsache, daß auf die Menge des vom Gase absorbirten flüchtigen Kohlenwasserstoffs die größere oder geringere Geschwindigkeit, mit welcher das Gas durch den Carburator zieht, also die kürzere oder die längere Zeit, welche es mit der Naphta in Berührung bleibt, von bedeutendem Einflusse ist. Die Leuchtkraft des Gases, welches mit einer Geschwindigkeit von 3 Kubikfuß per Stunde durch den Carburator geleitet wurde, zeigte sich um 41 Procent erhöht; dagegen um nur 34 Proc., als es in der Menge von $3^1/_2$ Kubikfuß in der Stunde hindurchtrat.

Demnach ist ein günstiger Erfolg des Leuchtgas-Kohlungsprocesses an die sorgfältige Beobachtung mehrerer Bedingungen geknüpft, von denen allem Anschein nach bei den Eingangs erwähnten, mit den Lampen der Londoner Altstadt angestellten Versuchen nicht eine einzige vollständig erfüllt wurde. Indessen ist es durchaus nicht schwer, den sämmtlichen wesentlichen Anforderungen genügend zu entsprechen, und wir dürfen uns deßhalb der Hoffnung hingeben, daß der Naphtalisirungs- oder Kohlungsproceß bald allgemeinere Anwendung finden wird. Denn nach Letheby steht die Thatsache unbezweifelt fest: jeder Grain gewöhnlicher Steinkohlennaphta erhöht die Leuchtkraft

---

[25] Man s. dessen Beschreibung im polytechn. Journal Bd. CLXIX S. 336.

Digitized by Google

eines Kubikfußes von Londoner Gas um 4,5 Proc. (eine gute Naphta um 9 Proc.) und dieser Grain Naphta kostet nur ein Drittheil seines Aequivalentes an Londoner Gas.

Natürlich wird der Kohlungsproceß nur für ein (an Leuchtkraft) so armes Gas, wie es das Londoner ist, wünschenswerth bleiben. Ein reiches Cannelkohlegas wird eine Kohlung nicht nur nicht erfordern, sondern auch gar keine Naphtadämpfe aufnehmen; es wird, anstatt beim Durchgang durch Naphta reicher zu werden, im Gegentheil einen Theil derjenigen Bestandtheile einbüßen, welche ihm die größte Leuchtkraft verleihen.

XXVIII.

Die fractionirte Destillation bei constantem Niveau behufs der Trennung der in den Erd- und Theerölen enthaltenen Kohlenwasserstoffe zur Erzielung einer größeren Brennöl-Ausbeute; von Dr. H. Vohl in Cöln.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Wer sich längere Zeit mit fractionirten Destillationen befaßt hat, wird mir beipflichten, wenn ich behaupte, daß diese Operation eine der schwierigsten und langwierigsten ist, wobei die Geduld oft auf die größte Probe gestellt wird. Es ist demnach leicht ersichtlich, daß da, wo die Technik diese Operation beansprucht, sich eine Menge Hemmnisse und Störungen in den Weg stellen, welche Jedem diese Manipulation verleiden, während andererseits bei nicht sehr strenger Beaufsichtigung die Producte nicht in der Reinheit geliefert werden, wie die Anwendung derselben es erheischt.

Die fractionirte Destillation hat in der Beleuchtungs- und Farben-Industrie (bei letzterer zur Trennung der basenbildenden Kohlenwasserstoffe) die erste Stelle eingenommen, und es ist fast unerklärlich, wie in Hinsicht auf diese Operation so wenig Verbesserungen gemacht wurden.

Es ist nicht allein der Siedepunkt dabei zu beachten, welchem entsprechend eine gewisse Flüchtigkeit der Körper vorwaltet, sondern es muß auch bei der Trennung dieser Körper durch fractionirte Destillation das specifische Gewicht der Dämpfe und deren latente Wärme berücksichtigt und denselben Rechnung getragen werden.

Digitized by Google

Gehen wir die ganze Industrie der Theeröle durch, so finden wir gewöhnlich Blasen zur Destillation eingeführt, die freilich eine Destillation zulassen, aber keineswegs zur Fractionirung zu gebrauchen sind.

Bei der ersten Rohdestillation der Oele, d. h. bei der Trennung der Oele von den harzigen Bestandtheilen des Theers, kann von einer scharfen Trennung resp. Fractionirung der Oele eigentlich keine Rede seyn. Es kann sich hier nur darum handeln, die Oele von dem Harz und den sonstigen Verunreinigungen, welche im Theer enthalten sind, zu trennen und so schnell als möglich die gebildeten Oeldämpfe den Kühlvorrichtungen zuzuführen, damit eine weitere Zersetzung der Oele durch das Zurückfließen derselben nicht stattfindet.

Kessel mit großer Verdunstungs-Oberfläche, also mehr breit wie hoch, mindestens ebenso breit wie hoch, niedrige Helme mit weiten Schnäbeln, die man noch zur Verhütung des Zurückfließens mit Sand oder Asche deckt, kommen hier in Anwendung.

Ganz anders verhält es sich jedoch mit den sogenannten Rectificationskesseln, durch die man die Oele nach den verschiedenen specifischen Gewichten, resp. Siedepunkten trennen muß.

In den meisten Fabriken findet jedoch eine besondere Form, je nachdem die Oele constituirt sind, nicht statt.

Wenn wir die Destillation des Weingeistes, resp. des Branntweins und des Aethers und die dabei in Anwendung gebrachten Apparate näher in's Auge fassen, so können wir nicht lange mehr zweifeln, daß diese Apparate die günstigsten Bedingungen für eine fractionirte Destillation in sich schließen.

Bei den Weingeist-Erzeugungsapparaten sehen wir sowohl dem Siedepunkt, wie auch dem specifischen Gewichte der Dämpfe Rechnung getragen. Die gemischten Dämpfe von Alkohol und Wasser werden durch partielle Kühlung, wobei sich die specifisch schwereren Wasserdämpfe zuerst condensiren, getrennt und der leichtflüchtigere Alkohol, dessen Dämpfe auch specifisch leichter als die Wasserdämpfe sind, werden durch ein aufsteigendes Rohr einer absoluten Kühlung zugeführt und dadurch schon bei der ersten Destillation als ein fast wasserfreier Weingeist gewonnen.

Vor noch nicht langer Zeit hielt man es fast für unmöglich, durch eine einzige Destillation der Maische sogleich Alkohol von 80 Procent zu erhalten, heutigen Tages ist diese Operation so gang und gebe, daß wir dieselbe nicht mehr anstaunen. Früher mußte der Branntweinbrenner zuerst einen schwachen Branntwein und aus diesem durch mehrmalige Rectificationen einen starken Weingeist darstellen.

Der Brennapparat von Pistorius läßt in dieser Hinsicht nichts

Digitized by Google

zu wünschen übrig und wird hier die fractionirte Destillation des wässerigen Weingeistes in großer Vollkommenheit ausgeführt, wobei dem Siedepunkte der gemischten Flüssigkeiten, sowie dem specifischen Gewichte der Dämpfe ꝛc. Rechnung getragen ist.

Eine ähnliche fractionirte Destillation findet bei der Bereitung des Aethers statt, bei welcher auf eine höchst sinnreiche Weise die Dämpfe des Aethers, Alkohols und Wassers von einander getrennt werden. Das Wasser mit dem schweren Weinöl ꝛc. fließt beständig ab, wohingegen die mit übergerissenen Alkoholdämpfe, nachdem sie abgekühlt worden sind, in den Aetherbildungs-Kessel zu der Schwefelsäure zurückfließen, die Aetherdämpfe jedoch durch ein Steigrohr einen Waschapparat passiren, welcher mit kohlensaurem Kali gefüllt ist, und alsdann durch gute Kühlung liquid gemacht, als wasserfreier Aether gewonnen werden.

Diese Methode wurde schon vor 40 Jahren von meinem sel. Vater in Anwendung gebracht und die besten Resultate mit derselben erzielt.

Wir sehen also, daß die fractionirte Destillation keine in die Technik neu eingeführte Methode und für Verbesserung derselben bei der Branntweinbrennerei Vieles geschehen ist.

Die fractionirte Destillation bei constantem Niveau unterscheidet sich von einer gewöhnlichen Fractionirung nur dadurch, daß man in dem Generator stets so viel Flüssigkeit zufließen läßt, als durch die Dämpfe demselben entführt wird.

Man sieht leicht ein, daß die Beibehaltung des constanten Niveau's ein ununterbrochenes Fortarbeiten bis zu einer gewissen Grenze zuläßt.

Ich habe nun durch Erfahrung gelernt, daß bei den verschiedenen Theerölen die Trennung durch bloße Fractionirung in gewöhnlichen Kesseln eine höchst schwierige ist und daß bei gewissen Mischungsverhältnissen der schweren und leichten Oele große Mengen der letzteren von den ersteren zurückgehalten werden, oder aber die leichten Oele mit den schweren Oelen zusammen überdestilliren, weil der Siedepunkt dieser Gemische sehr hoch liegt. Es ist deßhalb an eine Trennung auf diese Weise nicht zu denken. Vielfache Rectificationen selbst liefern nicht den ganzen Gehalt an leichtem Oel; dabei ist der Verlust durch Zersetzung, abermalige Behandlung mit Säuren und Alkalien so groß, daß diese Methode in der Technik nicht Nutzen bringend ist.

Um den Nachweis zu liefern, wie fest gebunden die leichten Oele von den schweren gehalten werden, wurden folgende Versuche angestellt.

Gleiche Gewichtstheile verschiedener specifisch schweren Oele wurden gemischt und das Gemisch einer vorsichtigen fractionirten Destillation unterworfen. 50 Pfd. Blätterschiefer-Photogen von 0,815 spec. Gewicht

Digitized by Google

wurden mit 50 Pfd. Solaröl von 0,850 specifischem Gewichte in einen eisernen Destillirkessel zusammen gegeben und einer vorsichtigen Destillation unterworfen. Im Anfange giengen natürlich Oele von niederem specifischem Gewicht über und es wurde die Destillation so lange fortgesetzt, bis das Destillat der leichteren und schwereren übergehenden Oele im Durchschnitt ein specifisches Gewicht von 0,815 hatte.

Das gesammte Destillat betrug 42 Pfund und es waren demnach von dem Solaröl 8 Pfd. leichtes Photogen zurückgehalten worden; dieß ist 16 Procent des zur Mischung gegebenen Photogens.

Bei fortgesetzter Destillation steigerte sich das specifische Gewicht beständig, so daß nach einer abermaligen Ausbeute von 36 Pfd. Destillat, das specifische Gewicht desselben gleich 0,835 war. Es waren somit noch 22 Pfd. im Kessel zurückgeblieben, welche bei fortgesetzter Destillation ein braunes schweres Oel lieferten, dessen specifisches Gewicht 0,850 überstieg. Der Rückstand im Kessel betrug dann circa 10 Pfd. und konnte nicht mehr ohne Zersetzung übergetrieben werden, weil die Kesselwände, von Oel entblößt, das dampfförmige Oel zersetzten.

Die Operation wurde deßhalb unterbrochen und die 36 Pfund Destillat von 0,835 in einem kleineren kupfernen Kessel einer abermaligen Destillation unterworfen. Das Oel lieferte ein Destillat, dessen specifisches Gewicht anfangs 0,800 war.

Nachdem das Destillat im Durchschnitt ein specifisches Gewicht von 0,815 hatte, wurde die Vorlage gewechselt und es ergab sich, daß die Rectification der 36 Pfd., dreizehn Pfund Photogen von 0,815 specifischem Gewichte geliefert hatten.

Die Gesammtausbeute an Photogen überstieg demnach das zugemischte Photogen um 5 Pfund, die also offenbar in dem angewandten Solaröl enthalten und aus demselben durch abermalige Fractionirung erhalten worden waren.

Es geht daraus klar hervor, daß bei der Fabrication des Solaröls eine unvollständige Trennung stattgefunden hatte und daß durch eine geeignete Construction der Apparate die Möglichkeit vorhanden ist, ohne Zersetzung der schweren Oele durch bloße Fractionirung noch Photogen von 0,815 specifischem Gewicht zu erhalten.

Es wurden demnach wieder gleiche Gewichtstheile (von jedem 100 Pfund) Photogen und Solaröl gemischt und eine kleine Destillirblase, welche eine Capacität von 60—70 Pfund hatte, bis zu $^2/_3$ damit angefüllt.

Durch vorsichtiges Feuern wurde der Blaseninhalt in's Sieden gebracht und durch ein Zuflußrohr, welches nur $^1/_2$ Zoll tief in die siedende

Digitized by Google

Flüssigkeit eintauchte, beständig so viel von der gemischten Flüssigkeit zulaufen gelassen, als Oel in die Vorlage überdestillirte.

Im Anfang war das Destillat sehr leicht (0,795), allmählich steigerte sich das specifische Gewicht und nachdem das zusammengemischte Destillat 0,815 specifisches Gewicht hatte, wurde die Vorlage gewechselt.

Das Oel, welches nun destillirte und dessen durchschnittliches specifisches Gewicht 0.835 betrug, wurde separirt. Der Rückstand in der Destillirblase wurde nach dem Abkühlen abgelassen; er hatte ein specifisches Gewicht von 0,885.

Die Oele von 0,835—0,840 wurden in demselben Apparat einer nochmaligen Fractionirung unterworfen, und wieder eine reichliche Ausbeute an Photogen daraus erzielt. Auch die bei dieser Fractionirung abfallenden schwereren Oele wurden einer dritten Operation unterworfen, bei welcher ebenfalls Photogen von 0,815 resultirte.

Die 200 Pfund Mischung ergaben schließlich:

Photogen von 0,815 spec. Gew.	=	118 Pf.
schweres Oel (woraus noch Solaröl dargestellt werden konnte) von 0,885 spec. Gew. .	=	81 Pf.
Verlust	=	1 Pf.
		200 Pf.

Der geringe Verlust, welcher nur $^1/_2$ Procent betrug, war größtentheils durch Verschütten ꝛc. entstanden; Gas trat bei den Destillationen gar nicht auf. Es waren demnach 18 Procent Photogen aus dem Solaröl erhalten worden.

Aus Solarölen, welche von Blätterkohlen, Braunkohlen, Torf und Petroleum herrührten und in diesem Apparat behandelt wurden, erhielt ich zwischen 10 und 18 Procent Photogen.

Auf diese Ergebnisse gestützt, construirte ich meinen Fractionirungs-Apparat.

Destillations-Apparat für Theeröle (Fractionirung bei constantem Niveau), Figur 5.

A und B zwei gußeiserne Destillirkessel;

C Zuflußrohr, welches 3—4 Zoll in die Flüssigkeit eintaucht.

D und D Mannloch mit Deckelverschluß.

E Abzugs- resp. Steigrohr für die in A sich entwickelnden Oeldämpfe, wodurch dieselben nach B geführt werden.

F Abzugs- resp. Steigrohr für die Oeldämpfe, welche nach G, dem Separator übertreten.

Digitized by Google

H Abzugsrohr für die schwereren Oele, welches mit einer Kühlschlange in Verbindung steht.

I Abzugsrohr für die leichtesten Oele, ebenfalls mit einem Kühlapparat in Verbindung.

K Verbindungsrohr zwischen beiden Kesseln, welches den Krahnen U eingeschraubt enthält, den man durch die Handhabe L öffnen und schließen kann, was das Ablassen der in B angesammelten Flüssigkeit nach A ermöglicht.

m und n zwei Schwimmer, wovon m so eingerichtet ist, daß beim Steigen der Flüssigkeit in A über das Niveau a, a derselbe durch eine Hebelvorrichtung den Zuflußhahn für das Rohr C schließt; n dagegen ist mit einem losen Ventilschluß angelegt, der sich bei zu hohem Niveau öffnet.

O Ablaßkrahn für die in A angesammelten schweren Oelrückstände.

P Feuerung, welche den Kessel A und B erhitzt und bei V die Thüre zum Feuerschüren hat.

Q, Q, Q Verankerung des Mauerwerks.

R, R, R Ansatzlappen zur Befestigung der Kessel in dem Mauerwerk.

S, S, S Kamin.

T Thüre zum Reinigen des Kamins.

Soll der Apparat in Thätigkeit gesetzt werden, so wird A bis a, a durch das Zuflußrohr C gefüllt, der Inhalt durch die Feuerung bei P zum Sieden gebracht und alsdann ein dünner continuirlicher Strahl durch C zufließen gelassen.

Der Zug, welcher gewöhnlich unter beiden Kesseln A und B hinstreicht, um beide zu erwärmen, wird so lange durch einen Schieber von dem Kessel B abgehalten und durch einen anderen Canal direct in den Schornstein geführt, bis der Kessel A im starken Destilliren begriffen, B sowohl wie der Separator G stark erwärmt, und durch das Rohr H ein beständiger Oelstrahl als Destillat in die Vorlage gelangt ist. Nun wird der Schieber, welcher den Zug von B abgehalten hat, geöffnet und der directe Zug von P nach dem Kamine gesperrt.

Man erhält nun durch I leichtere und durch H schwerere Oele. In B bleiben sehr schwere Oele zurück.

Schließt m den Zufluß, so muß das Feuer verstärkt werden. Hebt sich das Ventil durch den Schwimmer n bei der Blase B, so ist dieß ebenfalls ein Zeichen von zu schwachem Feuer, welches eine zu starke Condensation im Kessel B verursachte, oder aber der Schieber, welcher die Feuerung von B abhielt, ist zu spät aufgezogen worden. Ist A abgetrieben, was man sehr bald durch die Erfahrung lernt, so

Digitized by Google

wird das Feuer mit nasser Asche gedeckt und der Rückstand in A durch einen Oel-Refrigator, der aus einem Röhrensystem von Gußeisen besteht, welches in einem Gefäße mit Wasser liegt, in ein eisernes Reservoir, welches fest zugedeckt wird, abgelassen. Alsdann läßt man den Inhalt von B durch K und U nach A fließen, ersetzt das Fehlende bis zur Linie a, a durch Zufluß bei C, und indem man durch den Schieber den Zug nach B abgeschnitten hat, beginnt man wieder wie anfangs angegeben.

Ein solcher Apparat kann bequem in 12 Stunden 30 Centner fertiges Photogen liefern.[26] Er bietet ferner den Vortheil, daß nach der Theerdestillation bei richtiger Behandlung der Rohöle sofort gutes Brennöl erhalten wird. Bei den amerikanischen Erdölen sogar liefert er mit Umgehung der Rohdestillation sofort fertige Brennöle, die von aller Essenz befreit sind.

Schließlich muß ich noch bemerken, daß dieser Apparat auch zur Destillation der Steinkohlentheeröle mit großem Vortheil zu verwenden ist und fast die doppelte Ausbeute an basenbildenden Kohlenwasserstoffen, welche zur Farbenfabrication geeignet sind, dadurch erzielt wird.[27]

Cöln, im Mai 1865.

---

[26] Diese Apparate zur fractionirten Destillation bei constantem Niveau werden in großer Vollkommenheit von den Herren Thiriart und Comp. in Cöln angefertigt.

[27] Bis jetzt hatte ich die Art und Weise meiner fractionirten Destillation bei constantem Niveau und die dabei anzuwendenden Apparate noch nirgendwo mitgetheilt, sondern sie nur beiläufig in meiner Abhandlung im polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 472 erwähnt, und auch nirgendwo an anderen Orten ist eine ähnliche Methode bekannt gemacht worden, weßhalb es auffallend erscheinen muß, daß Hr. Dr. Breitenlohner im polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 392 von derselben als einer allgemein bekannten Operation spricht und zu gleicher Zeit erklärt, daß dieses Verfahren bei seinen Oelen nicht anwendbar wäre, wodurch alsdann bei dem Publicum die Meinung entstehen könnte, als ob Hr. Dr. Breitenlohner mit meiner Methode gründlich bekannt sey, während jedoch das Gegentheil sich aus seinem beigefügten Raisonnement sofort ergibt. In chronologischer Beziehung will ich nur bemerken, daß die angezogene Abhandlung des Hrn. Dr. Breitenlohner, worin er meiner Methode erwähnt, im 1. Märzheft d. J. erschienen ist und ich obige Abhandlung erst im Mai d. J. geschrieben habe.

Digitized by Google

XXIX.

Neuer Ofen zum Wiederbeleben der Knochenkohle von J. Fr. Brinjes in London, nebst einem Rückblick auf die früheren Erfindungen zu diesem Zweck.

Aus dem Practical Mechanic's Journal. Mai 1865, S. 42.

Mit Abbildungen auf Tab III.

Der äußerst wirksame, einfache und sinnreiche Ofen zum Wiederbeleben der Knochenkohle, welchen sich John Fr. Brinjes in London (Whitechapel) kürzlich für England patentiren ließ, ist in den Figuren 1 — 4 dargestellt.

Fig. 1 ist ein Vorderaufriß des vollständigen Ofens; Fig. 2 ist ein senkrechter Längendurchschnitt, Fig. 3 ein Hinteraufriß und Fig. 4 ein horizontaler Durchschnitt desselben.

A ist das Ziegel-Mauerwerk für die horizontalen Retorten B und C, deren jede eine kreisförmige abwechselnd wiederkehrende Bewegung von fast einer ganzen Umdrehung um ihre horizontale Achse erhält.

Die obere Retorte, welche als Trockenkammer für die in der unteren Retorte zu glühende Knochenkohle dient, befindet sich in einer besonderen gemauerten Kammer, welche unmittelbar über dem Gewölbe der Feuerung D liegt. Die Flamme der Feuerung circulirt erst um die untere Retorte und tritt dann durch dazu im Gewölbe vorhandene Oeffnungen in die obere Kammer, wo sie die obere Retorte erhitzt, um von hier endlich in die Esse zu entweichen.

E, E sind mit Schiebern versehene Züge, welche zu dem unteren Hauptcanale F führen.

Die beiden Retorten sind mit einer Reihe innerer Kränze a, a in Zwischenräumen von 6 — 8 Zoll versehen und zwischen diesen Kränzen sind Leisten angebracht, um die Kohlen während der abwechselnd wiederkehrenden Bewegung der Retorten emporzuschaffen. Eine Oeffnung geht durch jeden Kranz und alle diese Oeffnungen befinden sich in derselben geraden Linie.

Um die Kohle zu zwingen, continuirlich durch die Retorten während des Glühprocesses hindurchzugehen, sind winkelige Vorsprünge b, welche ziemlich die Gestalt dreiseitiger Pyramiden haben, innerhalb des Cylinders in jedem Zwischenraum zwischen den Kränzen oder Ringen angegossen; sie liegen genau in der Mittellinie der Oeffnungen dieser Ringe.

Digitized by Google

Die beiden entgegengesetzten Seiten dieser Vorsprünge bieten entgegengesetzte Winkel dar, welche die Kohle bei der theilweisen Umdrehung der Retorte in den nächsten Zwischenraum leiten. Die obere Retorte wird direct durch ein Wechselrad mit Getriebe G oder einem sonstigen geeigneten Mechanismus bewegt und diese Bewegung auf die untere Retorte durch die endlose Kette H am hinteren Ende beider Retorten übertragen. Beide Enden der Retorten liegen mittelst Frictionsrollen c, c auf den Streben I zwischen den senkrechten Tragsäulen K, K.

Der Fülltrichter L öffnet sich nach der Bühne M, von wo die Kohle hinein geschaufelt wird. Die Zuführung wird genau durch den mittelst Schraubenspindel und Kurbel betriebenen Schieber M regulirt. N ist der Schieber, welcher eine Oeffnung in der geneigten Seite des Trichters bedeckt, durch die man in's Innere der Retorte sehen kann; ebenso ist in dem Vorderdeckel P der unteren Retorte ein Schauloch bei O angebracht.

Die obere Retorte entleert ihren Inhalt in die Leitung Q und dadurch in die untere Retorte; aus dieser gelangt die Kohle durch die Röhre R in die geschlossene Büchse S. Letztere steht mit dem Kühlapparate T — einer Anzahl langer, enger Röhren, mit Zwischenräumen für die Luftcirculation — in Verbindung. Wenn die Kohle durch diesen Kühler hindurchgezogen ist, so ist sie kalt genug, um der Luft ausgesetzt werden zu können, und fällt in den Wagen U.

Die beim Glühen der Kohle entwickelten Dämpfe ziehen durch die mit einer Drosselklappe W versehene Röhre V empor und nach der mit der Esse in Verbindung stehenden Kammer X. Irgend welche Unannehmlichkeiten können also durch diese Dämpfe nicht entstehen.

Die ganze Anordnung ruht auf den starken eisernen Trägern Y und den im Fundament stehenden Säulen Z.

Der Erfinder schreibt diesem Ofen als Vorzüge größere Regelmäßigkeit und Sicherheit in der Wirkung zu, während er geringere Arbeit und Aufmerksamkeit erfordert. Die sichere Wiederbelebung der Knochenkohle beruht auf der allmählichen oder stufenweisen Wirkung des Apparates und darauf, daß die Kohle in der oberen Retorte erst getrocknet wird, ehe sie in die untere gelangt. Ferner findet eine Brennstoffersparniß statt, indem die obere Retorte durch die sonst verloren gehende abziehende Wärme der unteren erhitzt wird. Der Staub von der Kohle wird in Folge der drehenden Bewegung der Retorten entfernt, insofern jedes Kohlekorn beim Passiren von einem winkeligen Vorsprung zum anderen seine Stelle ändert und der dadurch aufgerührte Staub von den Dämpfen und Gasen mitgerissen und in der Kammer abgesetzt wird, in welcher

Digitized by Google

die nach dem Kamin führenden Oeffnungen eine theilweise Leere bewirken. Außerdem ist die Abwesenheit aller lästigen Gase bemerkenswerth; endlich die Ersparniß an Raum, da nur 12 Fuß Länge, 5 Fuß Breite und 12 Fuß Höhe für den ganzen Apparat beansprucht werden.

Jeder Ofen mit zwei Cylindern und einer Feuerung vermag in laufender Arbeit etwa neunzig Tonnen (zu 20 Ctr.) wöchentlich zu glühen; dazu bedarf er etwa zehn Tonnen Kohle, also nur eine Tonne Brennmaterial auf neun Tonnen Knochenkohle.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

XXX.

Ueber mechanisches Puddeln; von Dr. Ad. Gurlt, Berg- und Hütteningenieur.

Aus dem Berggeist. 1865, Nr. 46 und 48.

Seit einer Reihe von Jahren haben sich denkende Ingenieure bemüht, den Puddlern ihre Arbeit, unstreitig die härteste und anstrengendste von allen, welche bei metallurgischen Operationen verlangt werden, durch *mechanische* Mittel zu erleichtern. Dennoch sind alle diese Bestrebungen bisher mehr oder weniger erfolglos geblieben, weil einerseits die vorgeschlagenen Hülfsvorrichtungen zu complicirt waren, um von dem praktischen Arbeiter gehörig verstanden zu werden, andererseits weil diese Vorrichtungen nur eine sehr geringe Erleichterung, meistens nur während der Periode des *Rührens* gewährten, während sie für die folgenden Arbeiten des *Aufbrechens* und *Luppenmachens* nutzlos waren. In Großbritannien, wo fast ausschließlich *weißes Roheisen* und *Feineisen* (metal) gepuddelt wird, ist die erstgenannte Periode von so *kurzer* Dauer, daß die gehoffte Erleichterung zu den Kosten des Apparates in keinem Verhältnisse steht und daher kommt es, daß alle *Puddelmaschinen*, welche zu ihrer Leitung der Hand des Puddlers bedurften, sehr bald wieder aufgegeben wurden, weil sie nicht den gehofften Vortheil gewährten. Der Verfasser hat selbst Gelegenheit genug gehabt, die Unzulänglichkeit der Puddelmaschinen für die größte Zahl der praktischen Fälle wahrzunehmen.

Unter solchen Umständen hat denn noch bis jetzt die *Handarbeit* ihren Vorrang gegen die *maschinelle Arbeit* behauptet und ich glaube,

Digitized by Google

daß sie auch niemals von letzterer gänzlich verdrängt werden wird. Es sind jedoch in den letzten Jahren Umstände eingetreten, welche es nothwendig machen, die Handarbeit beim Puddeln soviel wie möglich zu beschränken und durch Maschinenarbeit zu ersetzen. Namentlich sind es die Arbeiter-Associationen, welche eine so große Gewalt über die Arbeitgeber erlangt haben, daß sie durch willkürliche Arbeitseinstellung (Strike) jede nur mögliche Erhöhung der Löhne erzwingen konnten, welche die Hüttenbesitzer dahin gebracht haben, soviel wie möglich durch maschinelle die geschickte Handarbeit zu ersetzen. Hierzu kommt die außerordentliche Auswanderungslust, welche nach beendetem Kriege in Amerika plötzlich, wie eine Epidemie, die Arbeiter in den englischen Eisendistricten befallen hat, so daß ein ernstlicher Mangel an geschickten Arbeitern bevorsteht und die Eisenhütten einer bedeutenden Verlegenheit entgegengehen, wenn sie nicht bei Zeiten Vorsorge treffen.

Der Zweck dieser Zeilen ist, den deutschen Fachgenossen den Weg zu zeigen, welcher in England und Wales wohl allgemein zur Wahl gekommen und auch für das deutsche Eisenhüttenwesen von mehr oder weniger Belang seyn wird.

Zunächst ist zu bemerken, daß das Hauptbestreben dahin geht, die theure, geschickte, durch billige, gewöhnliche Arbeit, in Verbindung mit mechanischen Vorrichtungen, zu ersetzen, die überall leicht zu haben ist und ohne große Mühe für den erforderlichen Zweck angelernt werden kann. Während die früheren Bemühungen dahin giengen dem Puddler seine Arbeit zu erleichtern, bezwecken die jetzigen ihn gänzlich entbehrlich zu machen.

Dieses Ziel ist jedoch nur dann zu erreichen, wenn es gelingt den Puddelproceß mit einem solchen Apparate auszuführen, welcher die Functionen des Puddlers mit denen des Puddelofens vereinigt.

Ein solcher Apparat ist der des schwedischen Ingenieurs G. Oestlund, der bereits vor mehreren Jahren auf dem Eisenwerke zu Finspang in Schweden zur versuchsweisen Anwendung gekommen ist; doch ist mir nicht bekannt, in wie weit die späteren Versuche für die Praxis annehmbare Resultate geliefert haben. Bekanntlich bestand dieser Apparat aus einem gußeisernen Topfe oder Grapen, welcher sich mit beliebiger Geschwindigkeit um seine verticale Achse drehen, während gleichzeitig dieser Achse jede beliebige Neigung zu dem Horizonte gegeben werden konnte. In diesen, vorher mit Puddelschlacken ausgekleideten und hinreichend erhitzten Grapen wurde circa 1 Ctr. geschmolzenes Roheisen eingetragen und derselbe dann unter starker Neigung seiner Achse in Um-

Digitized by Google

drehung versetzt. Um die Abkühlung des Eisens und des Apparates zu verhüten, konnte durch seine Oeffnung eine starke Löthrohrflamme von Generatorgasen auf das Eisen und die innere Wandung geleitet werden. Das Roheisen gieng so durch alle Stadien des Puddelprocesses hindurch und fand sich nach Beendigung der Operation, welche mit verschiedenen Umdrehungsgeschwindigkeiten und Neigungen des Apparates etwa $^1/_2$ Stunde dauerte, in soweit gegaartem Zustande, daß es als eine oder zwei Luppen unter den Zänghammer gebracht und zu Rohschienen ausgewalzt werden konnte. Eine ausführliche Beschreibung dieses Processes findet sich u. A. in Hartmann's „Fortschritte des metallurgischen Hüttengewerbes," Bd. IV S. 211 ff., wohin zu verweisen ist.

Seit Anfang d. J. ist nun ein, in mancher Beziehung ähnlicher, selbstthätiger Puddelapparat, ein wirklicher selbstthätiger Puddelofen, auf dem berühmten Eisenwerke zu Dowlais, $^1/_2$ Stunde von Merthyr-Tydvil in Süd-Wales, mit vielem Erfolge in Thätigkeit und obgleich der neue Proceß noch mit manchen Schwierigkeiten von untergeordnetem Range zu kämpfen hat, muß er doch wegen der Regelmäßigkeit seiner Resultate als vollständig gelungen betrachtet werden, und ich kann die Aufgabe, einen den oben aufgestellten Bedingungen entsprechenden Puddelapparat herzustellen, als vollkommen gelöst bezeichnen, obgleich die zu überwindenden Schwierigkeiten keine geringen gewesen sind.

Der selbstthätige Puddelofen[28] besteht wie ein gewöhnlicher Puddelofen aus drei Theilen, dem Windofen oder Feuerungsraume, dem Herde oder Puddelraume und dem Fuchse nebst Esse. Die ersten und letzten sind stabil und entsprechen durchaus den gewöhnlichen Oefen, nur mit dem Unterschiede, daß die abziehenden Gase nach unten in einen Gascanal und durch ihn zu einer, mehreren Oefen gemeinsamen Esse geführt werden. Der mittlere Theil des Ofens, der Herd- und Puddelraum, ist allein beweglich und die im Feuerraume erzeugten brennbaren Gase streichen durch ihn hindurch und erhitzen ihn, wie bei einem gewöhnlichen Ofen.

Der Feuerungsraum ist in seiner Construction wie Dimensionen dem eines einfachen Puddelofens ganz gleich und in gewöhnlicher Weise mit Schürloch, Rost, Aschenfall und Feuerbrücke versehen.

Der Puddelraum oder der eigentliche Ofen ist dagegen von eiförmiger Gestalt und in zwei Stücken aus starkem Kesselblech con-

---

[28] Von Warren und Walker. A. d. R.

Digitized by Google

struirt, welche mit ihren Flantschen in der Mitte aneinander geschraubt das Ei bilden, dessen lange Achse sich in horizontaler Lage befindet, während beide Enden abgestumpft sind. Auf jedes Ende befindet sich ein kurzer ringförmiger Hals aufgesetzt, mit welchen der eiförmige Ofen auf zwei verticalen Frictionsrädern an jedem Ende ruht und auf welchen er mit Leichtigkeit, wie eine Trommel, um seine horizontale Achse gedreht werden kann, zu welchem Zwecke der dem Fuchse zugewendete Hals ein Getrieberad trägt. Das Ei hat ferner auf seiner Mitte zwei starke schmiedeeiserne Zapfen in rechtwinklicher Lage gegen seine Längsachse, welche dazu dienen, dasselbe mittelst eines zu denselben passenden Bügels und eines starken Dampfkrahnes aus seiner Lage zu heben und beliebig zu versetzen. Wie erwähnt, ist das Ei aus zwei Theilen zusammengesetzt; da jedoch die Abnutzung in der Mitte am größten ist, wird es in Zukunft aus drei Stücken construirt werden, von denen dann das mittelste leicht ausgewechselt werden kann.

Der Fuchsschacht endlich hat eine etwas längere Feuerbrücke, als gewöhnlich, über welcher sich ein gußeiserner verticaler Schieber befindet, durch den der Essenzug beliebig regulirt werden kann. Die Gase fallen, wie erwähnt, in diesem Schachte nach unten in einen gemeinschaftlichen Gascanal unter der Hüttensohle und gelangen so zur Esse. Endlich befindet sich in dem Fuchsschachte, der Fuchsbrücke gegenüber, eine Arbeitsöffnung mit gußeisernem Rahmen und Thür, wie bei einem gewöhnlichen Puddelofen, nebst einem Spähloche, durch welches die Vorgänge in dem Ofen beobachtet werden können.

Diese Beschreibung des selbstthätigen Puddelofens wird genügen um einen hinreichend klaren Begriff von seiner Eigenthümlichkeit zu geben, soweit dieses ohne Zeichnungen möglich ist.

Auf der sogenannten „Neuen Hütte" zu Dowlais befinden sich vier solcher Oefen im Betriebe und ich will versuchen, von ihrer Anordnung einen Begriff zu geben.

Die Anlage, ursprünglich auf acht Oefen berechnet, von denen jedoch erst vier ausgeführt sind, befindet sich unmittelbar in der Front eines der neueren Hohöfen, da es Absicht war, die Puddelöfen direct aus dem Hohofen mit geschmolzenem Roheisen zu versorgen. Dieselbe besteht aus vier (resp. acht) selbstthätigen Puddelöfen, einem Dampfkrahn, einem Ständer zum Entleeren des Ei's und einem Dampfhammer zum Zängen der Luppen.

Die acht Puddelöfen sind so angeordnet, daß sie (wenn vollendet) einen Kreis bilden und die Längsachse eines jeden Ofens mit einem Radius dieses Kreises zusammenfällt. Denkt man sich die Mittellinie

Digitized by Google

des Hohofens in seiner Front verlängert, so theilt sie den Kreis in gleiche Hälften und in jedem dieser beiden Halbkreise stehen vier Oefen mit dem Fuchsschachte nach dem Mittelpunkte des Kreises gekehrt, während der Dampfkrahn sich genau in demselben befindet, um alle acht Oefen bedienen zu können. Der Ständer, auf welchen das Ei jedesmal gehoben wird, um es von der Schlacke und der gebildeten Luppe zu entleeren, befindet sich in Front der Gasse, welche von den beiden Ofenreihen gebildet wird und in deren Mitte der Krahn steht; natürlich in gleichem Abstande von diesem, wie die horizontalen Zapfen des Ei's, mit denen es auf dem Ständer aufruht. Der Dampfhammer endlich befindet sich einige Schritte in Front des Ständers.

In Betreff der specielleren Einrichtungen verlangen die Oefen noch eine weitere Beschreibung, während von den übrigen Apparaten wenig zu sagen ist. Zwischen je zwei Oefen befindet sich in der Nähe des Krahnes eine kleine verticale Dampfmaschine, eine sogenannte Donkey engine, welche eine über ihr befindliche Kurbel treibt, auf deren Welle ein gezahntes Treibrad sitzt, welches beliebig in die Getriebe der rotirenden Oefen eingeschaltet werden kann. Auf diese Weise können beide Oefen gleichzeitig oder auch einzeln betrieben werden, je nachdem es erforderlich ist. Der Ständer zum Entleeren der Oefen besteht aus zwei gußeisernen Trägern, die so weit von einander entfernt stehen, daß das mit dem Krahn aufgehobene Ei mit seinen Zapfen in die Zapfenlager paßt, welche sich so hoch über der Hüttensohle befinden, daß, wenn das Ei durch Kippen in eine verticale Lage gebracht wird, unter demselben hinreichend Platz für einen kleinen Wagen zur Aufnahme der Luppe bleibt. Das Kippen des Ei's wird durch ein einfaches Vorgelege, das an dem Ständer befestigt ist, bewirkt.

Der Plan, nach dem diese Anlage betrieben werden sollte, war ursprünglich folgender: Nachdem die Oefen hinreichend heiß waren, sollte ein Ei nach dem anderen mit dem Krahne vor den Stich des Hohofens gebracht, mit flüssigem Roheisen chargirt und wieder zurückgehoben werden, um die Charge zu puddeln; nach Beendigung dieses Processes hatte der Krahn das Ei auf den Ständer zum Entleeren und wieder zurück vor den Stich des Hohofens zu heben. Es zeigte sich jedoch bald, daß mit der verarbeiteten Beschickung des Hohofens und dem in ihm erzeugten weißen Roheisen dieser Plan kaum ausführbar war, da das Eisen, wenn das Puddeln beginnen sollte, stets schon zu kalt war, um mit Vortheil verfrischt zu werden. Er wurde daher einstweilen aufgegeben und die Oefen werden einzeln mit kaltem Roheisen besetzt, das in ihnen eingeschmolzen wird, ehe das Puddeln beginnt.

Digitized by Google

Der Verlauf des Puddelprocesses ist nun folgender. Der Einsatz, bestehend aus 6 Ctr. weißem Roheisen, wird nebst einer entsprechenden Menge Puddelschlacken durch das Arbeitsthor im Fuchsschachte eingetragen und eingeschmolzen, während der Ofen stillsteht. Kurz vor beendetem Einschmelzen läßt man den Ofen jedoch ein paar Umdrehungen machen, um eine bessere Zertheilung des noch halb teigigen Eisens und seine Mengung mit der Schlacke zu bewerkstelligen. Darauf versetzt man das Ei in mäßige Umdrehung und sehr bald wird man gewahr, daß die Kochperiode unter starkem Aufwallen und Blasenwerfen im Gange ist. Nach einiger Zeit zeigen sich in der Masse glänzende Körner von Eisen, deren Zahl rasch so zunimmt, daß sie beginnen sich zu kleinen Klumpen von Erbsen- bis Nußgröße zu vereinigen. Wie Schneebälle, welche einen Abhang herunterrollen, ballen sich diese zu größeren Klumpen von Faustgröße unter fortwährendem Drehen des Ei's zusammen. Um nun alle diese Klumpen zu einer einzigen Luppe zu formen, wird der Ofen jetzt etwa 2—3 Minuten lang stillgestellt, eine neue Portion Puddelschlacken chargirt und der Ofen von Neuem in langsame Drehung versetzt. Nach wenigen Umdrehungen haben sich dann die kleineren Ballen zu einer einzigen Masse von der Form eines länglichen Brodes vereinigt, welche sich desto besser abrundet, je häufiger sie sich in dem Ofen überstürzt, wobei sie einen großen Theil der Schlacke verliert und viel compacter wird, als eine gewöhnliche Luppe. Alsdann wird der Ofen stillgestellt, der Bügel des Krahnes in die Zapfen des Ei's eingehakt und dieses auf den Ständer gehoben; dasselbe wird dann mittelst des Vorgeleges mit der Fuchsseite so weit geneigt, daß die Schlacke ausfließt und endlich zurückgekippt, bis es fast senkrecht, mit der Feuerbrückenseite nach unten steht und die Luppe auf einen untergeschobenen eisernen Wagen fällt. Diese wird dann unter den Dampfhammer gebracht, gezängt und zu einem Parallelepiped zusammengeschlagen, das, nochmals schweißwarm gemacht, zu einer Rohschiene ausgewalzt wird. Die während des Processes zu verrichtenden Arbeiten beschränken sich auf das Schüren des Feuers und gelegentliches, aber unbedeutendes Arbeiten mit einer langen Krücke, um Eisentheilchen, welche sich an der Wand des Ei's festgesetzt haben, abzulösen. Statt einer erfolgen zuweilen zwei und mehrere Luppen von verschiedener Größe, wenn das Ballen nicht gehörig stattgefunden hat; zuweilen sind sie flach, kuchenartig, wenn sie sich nicht gehörig überstürzt haben.

Ein großer Unterschied in der Arbeit zwischen dem selbstthätigen und einem gewöhnlichen Puddelofen ist der, daß durch ersteren bei weitem weniger freier atmosphärischer Sauerstoff streicht, daher die

Digitized by Google

oxydirende Wirkung auf das Eisen viel schwächer ist und länger dauert. Dieser Ofen wird sich daher ganz besonders zum Stahlpuddeln mit geeignetem Roheisen empfehlen.

Ein anderer Unterschied ist, daß die Herstellung des Herdes oder Futters des Ei's viel größere Schwierigkeiten verursacht, als bei dem gewöhnlichen Ofen, da es möglichst indifferent, zugleich aber feuerfest und compact seyn muß, um den Anforderungen zu entsprechen. Als Material wurde ein thoniger gemahlener Sandstein, sogenannter gannister verwendet, den die Sheffielder Stahlschmelzer zum Ausfüttern ihrer Oefen sowie der Bessemer'schen Stahlöfen gebrauchen; mäßig angefeuchtet läßt er sich gut über eine Schablone formen und festrammen. Sein größter Uebelstand ist, daß er die mit dem Eisen chargirte Puddelschlacke durch Abgabe von Kieselsäure sehr bald in eine kieselreiche Rohschlacke verwandelt, welche sich gegen das Eisen sehr indifferent verhält und das Gaarwerden sehr verzögert. Durch Beschickung der Post mit gaarenden Zuschlägen beim Beginne der Kochperiode habe ich jedoch diesem Uebelstande erfolgreich abgeholfen und durch zeitweise Bildung einer Gaarschlacke im rechten Augenblick reinere Luppen in, um $^1/_2$ Stunde, kürzerer Zeit dargestellt. Die mechanische Abreibung bleibt aber immer noch ein unbeseitigter Uebelstand. Ferner wurden als Material für das Futter ein Gemenge von geröfteter Puddelschlacke (Bulldog) mit gepulvertem Rotheisenstein angewendet, doch war es nicht compact genug; ferner sind im Versuche Gemenge von Graphit und feuerfestem Thon, Kalkstein, Graphit und Steinkohlentheer, von denen das Graphitfutter sich am Besten zu halten scheint, was namentlich für das Stahlpuddeln wichtig ist.

Ein jeder Ofen macht bis jetzt nur 6 — 7 Chargen (à 6 Ctr.) in 12 Stunden, doch ist Hoffnung, daß sich ihre Zahl auf 9 — 10 steigern wird, sobald ein vollkommen geeignetes Futter mit den erforderlichen gaarenden Zuschlägen angewendet wird. Zur Bedienung sind erforderlich ein gewöhnlicher Arbeiter per Ofen, ein Krahnwärter und zwei Schmiede, welche drei letztere die Arbeit von acht Oefen besorgen können.

Für continentale Verhältnisse ist der oben beschriebene Puddelproceß natürlich ebenso anwendbar wie für englische, und deßhalb habe ich die Aufmerksamkeit der Fachleute auf ihn lenken wollen.

Aberdare, Süd-Wales, Mitte Mai.

Digitized by Google

XXXI.

Neues Verfahren beim Kupolofenbetriebe, von Gebrüder Woodward in Manchester.

Aus dem Scientific American, Mai 1865, Nr. 21.

Die Erfinder wenden beim Kupolofenbetriebe anstatt der bisherigen Ventilatoren oder anderer Gebläse, welche einen großen Aufwand an Triebkraft, Montirungs-, Transmissions-, Schmierkosten ꝛc. verursachen, einfach einen Strom von Wasserdampf an, so daß diese Kosten sämmtlich wegfallen. Das neue Verfahren wurde am 27. April d. J. in der Woodward'schen Gießerei zu Manchester in Gegenwart mehrerer tüchtigen Eisenhüttenmänner probirt und soll sehr gute Resultate gegeben haben. Der benutzte Kupolofen hatte 28" engl. Durchmesser bei der gewöhnlichen Höhe; den nöthigen Wind hatte er bisher durch einen Ventilator von vier Fuß Durchmesser erhalten, der eine Dampfmaschine von acht Pferdekräften erforderte. Am oberen Theile des Ofens, dicht unter der Gicht, mündet ein Dampfrohr von $1\frac{1}{4}$ Zoll engl. Durchmesser in eine schmiedeeiserne Esse, deren Länge etwa der Tiefe des Ofenschachtes gleich ist. Wird dann ein Dampfstrahl zugeführt, so entsteht ein theilweises Vacuum unter der Esse und dadurch wird ein kräftiger durch die Charge hindurch gehender Luftstrom erzeugt.

Nachdem die Charge aufgegeben und der Ofen auf die gewöhnliche Weise in Brand gesetzt worden, wird die Gichtklappe geschlossen und der Dampf in die Esse zugelassen; der aufsteigende Dampfstrom reißt aus dem Ofenschachte Luft mit sich und erzeugt somit in demselben dicht über der Beschickung ein theilweises Vacuum. Da die Gicht vollständig geschlossen ist, so kann die Luft nur durch zehn, zu diesem Zwecke dicht über der Herdsohle angebrachte Oeffnungen zutreten, durch welche sie in einem constanten und ununterbrochenen Strome eindringt, auf alle Theile des Brennmaterials gleich stark einwirkt und in dieser Weise im ganzen Ofen eine gleichmäßige Hitze, folglich auch eine vollkommenere Verbrennung hervorbringt.

Bei den abgeführten Versuchen ergab sich eine bedeutende Ersparniß, sowie der Vortheil, daß mit einem Roheisen von geringer Qualität bessere Güsse erzielt werden konnten, als bisher. Zum Schmelzen von 1 Tonne Eisen war wenig über 1 Centner Kohks erforderlich und das Einschmelzen der Charge beanspruchte weit weniger Zeit, als sonst. Ein weiterer Vorzug dieses Verfahrens liegt darin, daß die Umwohner der Gießerei

Digitized by Google

nicht mehr durch die blendende Flamme und den Funkenregen der Oefen belästigt werden, da ein wenig aus der Esse oder aus der Ofengicht entweichender Dampf das einzige außen wahrnehmbare Anzeichen war, daß der Ofen in Betrieb stand.

Bei der außerordentlichen Einfachheit dieser Erfindung müssen wir uns wundern, daß dieselbe nicht schon längst gemacht wurde, namentlich wenn wir in Betracht ziehen, daß schon seit langer Zeit bei den Locomotiven zur Beförderung der Verbrennung ein Dampfstrom in die Feuerbüchse geleitet und dadurch der Dampfdruck von 30 Pfd. binnen 20 Minuten auf 120 Pfd. gesteigert wird. Ein fernerer nicht zu unterschätzender Vortheil dieser Einrichtung ist der, daß nunmehr Kupolöfen auch unter solchen Verhältnissen angelegt werden können, wo sich Dampfmaschinen nicht aufstellen lassen, so auf Kriegsschiffen, Citadellen zum Munitionsguß ꝛc., und unter mancherlei anderen Umständen für Gießereien auf größeren Werken, welche häufiger in die Lage kommen, in Folge von Brüchen plötzlich mitten in der Nacht arbeiten zu müssen, dürfte diese Erfindung insofern von großem Werthe seyn, als die Oefen sehr rasch ohne jede Maschinenkraft in Betrieb gesetzt werden können.

Demnächst wird eine weitere Verbesserung dieser, im wahren Wortsinn mit Dampf betriebenen Oefen eingeführt werden. Ueber der Gicht wird nämlich ein Dampfkessel angebracht, welcher den Oefen den nöthigen Dampf zuführt, wodurch die ohnehin schon nicht bedeutenden Betriebskosten noch mehr reducirt werden würden. Bereits haben mehrere der größten Eisenwerke zu Manchester diese Erfindung an ihren bisherigen Kupolöfen angebracht.

Ob nun aber, wie in unserer Quelle ausgesprochen, diese Schmelzmethode auch zur Darstellung von Roheisen aus den Erzen allgemein angewendet und der bisherige Hohofen- und Blauöfenbetrieb durch dieselbe binnen wenigen Jahren ganz in den Hintergrund gedrängt seyn wird — das mag einstweilen dahin gestellt bleiben! H.

XXXII.

Die Fabrication von verzinkten (galvanisirten) Eisenwaaren in England; von Dr. Lunge.

Aus dem Breslauer Gewerbeblatt, 1865, Nr. 12.

Eine sehr große Rolle spielt in England das verzinkte Eisenblech, welches man dort „galvanisirtes“ nennt, nicht als ob der Galvanismus

Digitized by Google

irgend etwas mit seiner Herstellung zu thun hätte, sondern weil man annimmt, daß der Zinküberzug das Eisen auf galvanischem Wege schütze, indem sich die Oxydation zunächst auf das Zink werfe. Dieses Letztere bedeckt sich dann mit einem äußerst dünnen, aber eine zusammenhängende Schicht bildenden Häutchen von Zinkoxyd, welches das darunter liegende Metall vor weiterem Zutritt von Sauerstoff und somit vor Verrostung bewahrt. Da das Zink die äußerste Schicht bildet, so muß es freilich unter allen Umständen der Oxydation zuerst ausgesetzt seyn, ohne daß man den Galvanismus mit zur Erklärung herbeizuziehen brauchte. Im Gegentheil dürfte die galvanische Action zwischen Zink und Eisen nur zur schnelleren Oxydation beider den Anstoß geben, sobald durch irgend eine Verletzung des Zinküberzuges einmal das Eisen an einer Stelle bloßgelegt worden ist. In der That haftet aber das Zink sehr fest an dem Eisen, und schützt es für sehr lange Zeit, wenn es nicht der mechanischen Abnutzung ausgesetzt ist.

Das verzinkte Eisenblech wird zunächst als billiges Surrogat für verzinntes gebraucht, dann aber auch zu vielen Zwecken verwendet, für welche verzinntes Blech gar nicht anwendbar ist, sowohl wegen seines hohen Preises, als auch wegen der geringen Dimensionen, in denen man es mit Vortheil herstellen kann. Am wichtigsten in dieser Beziehung ist das gewellte Blech, welches man zu Dächern, Scheidewänden u. dgl. benutzt und welches wohl das billigste Material ist, das für diese Zwecke in Anwendung gebracht werden kann, weil das Blech durch die Wellen eine solche Steifigkeit bekommt, daß es sich auf sehr große Weiten selbst trägt und somit keinen Dachstuhl erfordert. Allerdings theilt es alle diese Vorzüge mit dem gewellten Schwarzblech, welches letztere man aber durch einen, etwa alle drei Jahre zu erneuernden Oelanstrich schützen muß; das verzinkte Blech erfordert nicht so viel Anstriche. Was die Dauer beider Arten Blech anbetrifft, so sind die Meinungen darüber in England getheilt; manche schreiben dem mit Anstrich versehenen Schwarzblech, andere dem galvanisirten Blech eine längere Dauer zu. Eines möchte vielleicht für die guten Eigenschaften des letzteren sprechen, daß nämlich fortwährend neue Fabriken davon entstehen. Der Preisaufschlag für das Verzinken ist sehr unbedeutend und braucht für gewöhnlich kaum in Rechnung gezogen zu werden.

Das galvanisirte Eisenblech wird in der Regel nicht, wie das verzinnte, erst in Tafeln hergestellt und aus diesen dann die betreffenden Waaren angefertigt, sondern man macht die Gegenstände erst aus Schwarzblech fertig, wobei man die Ränder durch Falzen und durch einzelne Niete vereinigt, und unterwirft sie dann dem Verzinkungsprocesse. Selbst-

Digitized by Google

redend ist dieß auch bei solchen Gegenständen aus Schmiedeeisen, wie Pferdegeschirren u. dgl., der Fall, welche man auch zum Verzinnen vorher fertig macht. Die Verzinkung bedeckt die Gegenstände mit einem mehr oder weniger großstrahlig krystallinischen Moiré, das nach kurzer Zeit eine nicht gerade schöne hellgraue Farbe annimmt, wird also eben immer nur als billiges Surrogat für die Verzinnung angesehen. Ein Hauptartikel dafür sind Wassereimer, welche in enormen Mengen verfertigt werden. Ganz große Gegenstände, wie Reservoire u. dgl., für welche die Dimensionen der Zinkpfannen nicht ausreichen, werden wie gewöhnlich aus einzelnen Tafeln zusammengesetzt und durch Löthen vereinigt.

Das Verzinken ist eine sehr einfache Operation, viel weniger umständlich als das Verzinnen, wie aus der folgenden Beschreibung einer der größten Anstalten dazu in Wolverhampton hervorgehen wird, welche ich in allen Einzelheiten besichtigen konnte.

Sämmtliche Operationen sind in einer großen, von oben erleuchteten Halle vereinigt, mit Ausnahme des Eindrückens der Wellen. An einer Seite dieser Halle stehen drei lange Steintröge. Der erste derselben enthält verdünnte Salzsäure (ein Theil käufliche Säure auf sieben Theile Wasser), der zweite reines Wasser, der dritte wieder Salzsäure. Sämmtliches Eisen, sowohl die unverarbeiteten Bleche, als auch die aus Schwarzblech schon geformten Waaren, werden zunächst in dem ersten Troge gebeizt. Schwefelsäure, welche man beim Verzinnen anwendet, und welche in England verhältnißmäßig billiger als Salzsäure ist, wird trotzdem nicht benutzt, weil man es unvortheilhaft für das Verzinken gefunden haben will. Aus diesem ersten Bade kommen die Sachen in den zweiten Trog mit Wasser, dann in den dritten mit frischer Salzsäure, wieder in's Wasser und dann in die Trockenkammer. Die Temperatur der letzteren ist eine mäßige, wohl 35 — 40° R., so daß man darin ein- und ausgehen kann; ihre Thüren, welche nach der erwähnten großen Halle hingehen, stehen sogar gewöhnlich offen. Die Gegenstände dürfen aus der Trockenkammer nicht eher entfernt werden, als bis sie in die Zinkpfannen selbst gebracht werden. Von Zinkpfannen sind zwei vorhanden; die eine, vorzugsweise für Bleche bestimmte, ist 7′ lang, 2′ breit und 4′ tief; die andere für kleinere Gegenstände, 4′ lang, 2′ breit, $3\frac{1}{2}$′ tief. Beide sind von Schmiedeeisen, mit abgerundeten Ecken. Die Qualität des Zinkes muß die beste seyn; auf den Barren fand ich die, an die Heimath erinnernden Worte: G. von Giesche's Erben, deren Zink dort ausschließlich zur Anwendung kommt. Es wird in den Pfannen in dünnem Flusse erhalten und dabei vor Oxydation durch etwas auf-

Digitized by Google

gestreuten Salmiak geschützt, welcher mit den Unreinigkeiten des Zinks und Zinkoxyd zusammenschmelzend, eine schmutzige Decke darüber bildet. Dieß genügt vollkommen und macht die Anwendung von Talg oder anderem Fette ganz unnöthig, Zugleich löst der Salmiak das sich stellenweise doch bildende Oxyd immer auf. Es wird grauer oder röthlicher, aber nicht theeriger Rohsalmiak genommen.

Die Gegenstände werden noch warm aus dem Trockenofen in die Zinkpfannen gebracht und einige Secunden untergetaucht gehalten; daun werden sie mit Zangen herausgezogen, nachdem man vorher noch etwas Salmiak gerade auf die betreffende Stelle gestreut hat, und sofort in einen daneben stehenden Trog mit Wasser gesteckt. Dann werden sie mit Sägespänen trocken gebürstet, und sind nun fertig zum Verkauf. Ausgenommen hiervon sind nur die gewellten Bleche, welche ihre Wellen erst jetzt erhalten, und auf welche ich etwas näher eingehen will.

Man verwendet zu ihnen Blech, wovon 145 Tafeln auf die Tonne (à 20 Ctr.) gehen. Die Tafeln sind 6′ lang und 2′ 6″ breit; dieß entspricht also einem Gewichte von nicht ganz einem Zollpfund auf den englischen Quadratfuß, oder einer Dicke von etwa $^1/_{40}$ rheinischem Zoll.

Bei der Verarbeitung gehen durch die, mit der langen Seite parallel laufenden Wellen von der Breite 3″ verloren, $1^1/_2$″ werden an jeder Seite zum Ueberlegen über das nächste Blech gerechnet, und so behält jede Tafel eine nutzbare Breite von genau 2′. Die Wellen werden durch Pressung erzeugt. Zunächst geht die Tafel, sowie sie vom Verzinken kommt, durch ein kleines Walzenpaar mit Walzen von 3′ Länge und 2″ Durchmesser; dieß geschieht, um etwa entstandene Falten und Einknickungen auszugleichen. Die Presse selbst besteht aus einem 8″ langen und 4″ breiten eisernen Bodenstücke, dessen Oberfläche zwei Wellen zeigt, welche der Länge nach verlaufen, und aus einem dazu passenden Oberstücke, welches in einer Parallelführung von eisernen Schienen über dem Bodenstücke auf und ab geht. Seine Hebung und Senkung wird durch eine excentrische Scheibe bewerkstelligt; der Hub beträgt nur wenige Zolle. Jede Furche wird zweimal gepreßt, das Blech also das erstemal für zwei Stöße darunter gelassen und nachher für jeden Stoß immer nur um eine Furche verschoben, so daß die beiden in einer Presse vorhandenen Furchen nach einander zur Wirkung kommen. Die Operation geht, wie begreiflich, sehr schnell vor sich. Endlich ist noch ein Biegewalzwerk vorhanden, dessen Walzen den Wellen entsprechend cannelirt sind, weil häufig Bedachungen in Bogenform angewendet werden, selbst bis zu Spannungen von 30 und mehr Fuß, ohne daß man irgend eine Stütze in der Mitte anbrächte; bei Spannungen von mehr als 6′ werden dann

Digitized by Google

natürlich 2, 3 oder mehr Bleche durch Vernieten an den schmalen Seiten zu einem Bogenstücke vereinigt.

XXXIII.

Ueber die leicht schmelzbaren Cadmiumlegirungen; von Carl Ritter v. Hauer.

Aus der Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1865, Nr. 17.

B. Wood hat bekanntlich die interessante Entdeckung gemacht, daß durch Hinzufügen von wenig Cadmium zu den leicht schmelzbaren Metallgemischen aus Zinn, Blei und Wismuth der Schmelzpunkt der letzteren noch bedeutend herabgedrückt wird. [29] Die Mischungsverhältnisse, welche Wood und nach ihm Lipowitz [30] angegeben haben, liegen einem einfachen Aequivalentverhältnisse der componirenden Metalle nahe, stimmen aber doch mit einem solchen nicht absolut genau zusammen. Ich habe nun solche Legirungen genau nach einfachen Aequivalentverhältnissen dargestellt und die Schmelzpunkte, sowie die spec. Gewichte derselben bestimmt.

Die Darstellung der Legirungen nach dem im Folgenden angeführten Schema geschah in der Weise, daß in Summa je 100 Gramme genau nach dem entsprechenden procentischen Verhältnisse der einzelnen Metalle abgewogen und in einem bedeckten Porzellantiegel bei möglichst niedriger Temperatur geschmolzen wurden. Nach längerem Umrühren mit einem Holzstäbchen wurde die geschmolzene Masse auf eine kalte Metallplatte ausgegossen, wo sie momentan erstarren mußte. Das spec. Gewicht und die Schmelztemperatur wurden erst bestimmt, nachdem die Legirungen in gleicher Weise zwei- bis dreimal waren ausgegossen worden. Bei solcher vorsichtigen Schmelzung läßt sich eine partielle Oxydation der Metalle, welche eine Störung des Aequivalentverhältnisses verursachen könnte, fast absolut vermeiden.

Die Bestimmung des Schmelzpunktes geschah sowohl unter Wasser, wie auch durch Eintauchen des Thermometers in die nicht unter Wasser geschmolzene Masse. Unter heißem Wasser oxydiren diese Legirungen ziemlich rasch. Sie haben ferner die Eigenschaft, unter dem eigentlichen Schmelzpunkt noch breiartig zu bleiben, so daß der Erstarrungspunkt von jener Temperatur, bei welcher sie im strengeren Sinne des Wortes flüssig

29 Polytechn. Journal Bd. CLVIII S. 271.

30 Polytechn. Journal Bd. CLVIII S. 376.

Digitized by Google

werden, durch mehrere Grade des hunderttheiligen Thermometers getrennt ist.

Der eigentliche Schmelzpunkt ist daher etwas zu niedrig angegeben worden. In der folgenden Zusammenstellung sind jene Temperaturen angeführt, bei welchen die Legirungen sich wirklich flüssig zeigten.

Das spec. Gewicht der zu den Versuchen angewandten Metalle war folgendes:

Cadmium	=	8,572
Zinn	=	7,265
Blei	=	11,350
Wismuth	=	9,708

In die Berechnung wurden ferner einbezogen die folgenden Aequivalentzahlen und Schmelztemperaturen:

Cadmium-Aequivalent	56,	Schmelzpunkt	316° C.
Zinn-Aequivalent	58,	„	230° C.
Blei-Aequivalent	103,7,	„	334° C.
Wismuth-Aequivalent	210,	„	264° C.

Aequivalentverhältniß.	Procentische Zusammensetzung.				Specifisches Gewicht		Differenz.	Schmelzpunkt		Differenz.
	Cd	Sn	Pb	Bi	gefunden.	berechnet.		gefunden.	berechnet.	
Cd Sn Pb Bi	13,09	13,65	24,24	49,09	9,765	9,624	+ 0,141	68,5° C.	283°	— 214,5°
Cd Sn² Pb² Bi²	7,00	14,51	25,94	52,53	9,784	9,698	+ 0,086	68,5° C.	281°	— 212,5°
Cd³ Sn⁴ Pb⁴ Bi⁴	9,60	14,10	25,21	51,07	9,725	9,666	+ 0,059	67,5° C.	282°	— 214,5°
Cd⁴ Sn⁵ Pb⁵ Bi⁵	10,75	13,92	24,81	50,42	9,685	9,652	+ 0,033	65,5° C.	282°	— 216,5°

Es findet somit eine Contraction der Metalle statt, aber mit der geringsten Contraction ist der niedrigste Schmelzpunkt verbunden. Den Schmelzpunkt einer Legirung von 3 Gewichtstheilen Cadmium (10,00 Proc.), 4 Zinn (13,39 Proc.), 8 Blei (26,66 Proc.) und 15 Wismuth (50,00 Proc.), welche nach der Angabe von Lipowitz bei 60° C. schmelzen soll, fand ich viel höher liegend. Sie wird erst bei 70° C. vollständig flüssig. Der Schmelzpunkt einer Legirung von 2 Gewichtstheilen Cadmium (6,25 Proc.), 3 Zinn (9,37 Proc.), 11 Blei (34,37 Proc.) und 16 Wismuth (50,00 Proc.) ergab sich noch höher, nämlich bei 76,5° C.

Wenn der Legirung von V. Rose 8—10 Proc. Cadmium hinzugefügt werden, so sinkt ihre Schmelztemperatur auf 75° C. herab. Wird in dieser selben Legirung Blei durch Cadmium ersetzt, so ändert sich ihr Schmelzpunkt nur ganz unbedeutend. Ich fand für die nachstehend angegebenen Mengenverhältnisse nahezu die gleiche Schmelztemperatur:

Digitized by Google

1 Thl. Cadmium, 2 Thle. Zinn, 3 Thle. Wismuth
2 Thle. „ 3 „ „ 5 „ „
1 Thl. „ 1 Theil „ 2 „ „
} bei 95° C. vollständig flüssig.

Eine Legirung, bestehend aus 50 Proc. Sickerloth ($PbSn^3$) und 50 Proc. Wismuth ist um ein Geringes leichter schmelzbar; sie wird nämlich zwischen 92 und 93° C. vollständig flüssig.

Eine Legirung aus 1 Gewichtstheil Cadmium, 6 Blei und 7 Wismuth soll, wie B. Wood angab, bei 82° C. schmelzen. Ich fand den Schmelzpunkt eines solchen Metallgemisches höher, wie Nr. 1 in der folgenden Tabelle zeigt. Nr. 2 und 3 sind Legirungen von ähnlichen Zusammensetzungen, welche ich aber nach genauen Aequivalentverhältnissen darstellte. Ihr Schmelzpunkt liegt noch höher.

Mischungsverhältniß.	Procentische Zusammensetzung.			Specifisches Gewicht.		Differenz	Schmelzpunkt		Differenz
	Cd	Pb	Bi	gefunden.	berechnet		gefunden.	berechnet.	
Nr. 1: Th. Cadmium, 6 Blei, 7 Wismuth	7,14	42 85	50,00	10,529	10,330	+0.199	88° C.	298	— 210
Nr. 2: $Cd\ Bi^2\ Pb^4$	7,11	39.52	53,36	10,563	10.275	+0,288	89,5° C.	295	— 205.5
Nr. 3: $Cd^2\ Bi^4\ Pb^3$	6,67	43.26	50,06	10,732	10.341	+0.391	95° C.	298	— 203

Für die nachstehenden Mischungsverhältnisse ergaben sich endlich noch die beigesetzten Schmelztemperaturen:

$CdSn^3$ . . . . . Schmelzpunkt 165° C.
$CdSn + PbSn^3$,
$CdSn^3 + PbSn^3$ . . . . . „ 136° C.
25 Proc. Cadmium + 75 Proc. Sickerloth ($PbSn^3$) „ 132° C.
92 Proc. Sickerloth ($PbSn^3$) + 8 Proc. Cadmium „ 136° C.
25 Pc. Wismuth, 75 Sickerloth ($PbSn^3$). 5 Cadmium „ 105° C.

Die Legirungen, bestehend aus Sickerloth ($PbSn^3$) und mehr oder weniger Cadmium, zeichnen sich nebst der leichten Schmelzbarkeit durch besondere Zähigkeit aus, und lassen sich ganz vorzüglich hämmern und walzen.

Bezüglich der praktischen Verwendbarkeit dieser und einiger anderen Legirungen soll später berichtet werden.

Digitized by Google

XXXIV.

Ueber eine zweckmäßige Methode der Sauerstoffdarstellung; von Th. Fleitmann.

Im Auszug aus den Annalen der Chemie u. Pharmacie, 1865, Bd. CXXXIV S. 64.

Ich wurde zu meiner Methode der Sauerstoffdarstellung durch die Beobachtung geführt, daß eine concentrirte Lösung von Chlorkalk beim Erwärmen mit einer Spur von frisch bereitetem feuchten Kobalthyperoxyd[31] vollständig in Chlorcalcium und Sauerstoff zerfällt.

Wie ich mich durch wiederholte quantitative Versuche überzeugte, erhält man hierbei sämmtlichen wirksamen Sauerstoff des Chlorkalks. Der unterchlorigsaure Kalk zerfällt einfach in Chlorcalcium und Sauerstoff, ohne Bildung von chlorsaurem Salz.

Die Entbindung des Sauerstoffgases erfolgt bei einer Temperatur von 70 bis 80° C. in einem ganz regelmäßigen Strome, unter leichtem Aufschäumen der Flüssigkeit.

Die Wirkung des Kobalthyperoxydes ist hierbei offenbar eine ganz ähnliche, wie die des Stickoxydgases bei der Schwefelsäurefabrication. Die Existenz von mehreren Kobalthyperoxyden von verschiedenem Sauerstoffgehalt ist nach den vielfachen Angaben hierüber nicht zu bezweifeln. Ich selbst überzeugte mich durch eine große Anzahl von Titrirungsversuchen, daß der Sauerstoffgehalt des Kobalthyperoxyds ein schwankender ist. Die Erklärung des Vorganges ist demnach wohl einfach die, daß das niedere Hyperoxyd dem unterchlorigsauren Kalk fortwährend Sauerstoff entzieht, in ein höheres Oxyd übergeht und hierauf wieder in Sauerstoff und ein niederes Oxyd zerfällt u. s. f.

Dieselbe Menge Hyperoxyd kann stets wieder zur Zersetzung von neuen Quantitäten Chlorkalk dienen; die erforderliche Menge überhaupt ist höchst gering, $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{10}$ Procent genügt. Statt frisch bereitetes Kobalthyperoxydhydrat zu nehmen, kann man eben so gut einige Tropfen irgend eines löslichen Kobaltsalzes zu der Chlorkalklösung setzen, woraus sich sofort eine entsprechende Menge Kobalthyperoxydhydrat bildet.

Die Vorzüge meiner Sauerstoff-Entwickelungsmethode sind wesentlich die folgenden:

1) Die Entwickelung ist eine äußerst regelmäßige und läßt sich mit

---

[31] Nickelhyperoxyd wirkt ähnlich, nur nicht so energisch.

Digitized by Google

der größten Leichtigkeit leiten, weßhalb sich die Methode ganz besonders für Vorlesungsversuche eignet, bei welchen man keinen Gasometer verwenden mag. Nachdem man die mit Hyperoxyd versetzte Chlorkalklösung auf 70 bis 80° C. erwärmt hat, kann man in der Regel die Lampe entfernen. Die der Flüssigkeit inne wohnende Wärme genügt alsdann meistens, namentlich wenn die angewandte Menge Chlorkalklösung nicht zu gering ist, um eine allmähliche und vollständige Zersetzung zu bewirken.

2) Es wird sämmtlicher Sauerstoff aus dem Material gewonnen, während bei der im Uebrigen wohlfeileren Methode des Glühens von Braunstein nur ein Theil des Sauerstoffs erhalten wird. Hierdurch werden sicherlich bei einem größeren Betriebe die Kosten der Salzsäure für die Bereitung des Chlorkalks reichlich ausgeglichen.

3) Gegen die Methode der Darstellung des Sauerstoffs aus chlorsaurem Kali (mit oder ohne Zusatz von Braunstein) hat meine Methode jedenfalls den Vorzug größerer Billigkeit, da die Kosten des Kalkes gegen die des Kalis nicht in Anschlag zu bringen sind.

Sehr zu bedauern ist es, daß man die Chlorkalklösung nicht im rohen, unfiltrirten Zustande verwenden kann, sondern dieselbe vollkommen klar seyn muß. Eine milchige Lösung, wie man sie durch Versetzen von Chlorkalk mit Wasser erhält, geräth derartig in's Schäumen, daß mit der Zeit der ganze Inhalt des Entwickelungsgefäßes übersteigt.

Man verschafft sich die klare Chlorkalklösung am Besten durch Decantiren und zwar in der Weise, daß man erst einen Theil des Chlorkalkes auszieht und mit diesem ersten Auszug die nächste Portion behandelt u. s. f. Auf diese Weise gelangt man ohne großen Substanzverlust leicht dahin, sich aus einem guten 35procenthaltigen Chlorkalk eine Lösung darzustellen, welche das 25- bis 30fache Volum Sauerstoff entwickelt. Zur Entwickelung im Kleinen bedient man sich am Besten eines geräumigen Kolbens, den man bis zu $^7/_8$ mit der Flüssigkeit anfüllen kann. Für die Entwickelung im Großen, zu technischen Zwecken, würden sich gewiß Dampfkessel ganz vorzüglich eignen; sie gestatten zugleich, den Sauerstoff unter beliebig höherem Druck, als Gebläse, zu verwenden.

Digitized by Google

XXXV.

Ueber die destillirten festen Fettsäuren im Vergleich mit den durch Verseifung der Fette mittelst Kalk gewonnenen; von L. Danskwerth.

Herr H. L. Buff in Göttingen bemerkt in seiner Inaugural-Dissertation „über die verschiedenen Methoden der Fabrication der fetten Säuren", welche im Auszug in die technischen Zeitschriften übergieng [32], daß die Destillation des Fettes (in dem Kessel, in welchen überhitzter Wasserdampf geleitet wird) bei etwa 293° C. beginnt und daß der Kessel zwischen dieser Temperatur und 295° gehalten wird. Hinsichtlich der destillirten, festen Fettsäuren sagt er, „daß dieselben krystallinischer, weicher, weniger dicht, nicht so durchscheinend, nicht so politurfähig und von weniger reiner Farbe als die nicht destillirten fetten Säuren sind."

Als vieljähriger Dirigent von Stearinfabriken erlaube ich mir diese beiden Angaben zu berichtigen.

Die Fette werden, nachdem sie mit der nöthigen Menge Schwefelsäure verseift, darnach gewaschen oder in einem ähnlichen Apparat, wie Hr. Buff zum Ausschmelzen von Talg beschrieben hat [33], vorbereitet worden sind, in den zur Destillation bestimmten Kessel gelassen und bei einer Temperatur von 240° bis 260° C. destillirt, wobei der zur Destillation verwendete überhitzte Dampfstrom eine um einige Grade höhere Temperatur haben kann. Die von Hrn. Buff angegebene Temperatur von 293° C. ist zu hoch, da bei derselben die Fettsäuren in einen gelb gefärbten, schmierigen und seifenartigen Zustand übergehen, ein Beweis, daß ein Theil der Säuren bereits begonnen hat sich in gasförmige Kohlenwasserstoffe zu zersetzen.

Weit entfernt, daß die destillirten festen Fettsäuren nicht so durchscheinend und von weniger reiner Farbe sind als die nicht destillirten, besitzen die destillirten Säuren eine in das Bläuliche stechende Weiße, von einer Reinheit, wie sie niemals die auf andere Art dargestellten Fettsäuren zeigen; und die Durchsichtigkeit ist gerade der Hauptvorzug der destillirten Säuren im Vergleich mit den auf dem Wege der Verseifung dargestellten, welcher den Lichtern aus jenen ein schöneres und angeneh-

---

[32] Im polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 52.

[33] Polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 143.

Digitized by Google

meres Ansehen verleiht und daher dieselben verkäuflicher macht, abgesehen von dem Unterschied im Preise.

Was endlich die größere Härte und Politurfähigkeit der Verseifungskerzen im Gegensatz zu den Destillationskerzen anbelangt, so ist der Grund davon, daß die Destillationssäure frei von Kalk ist, während die Verseifungssäure eine sehr geringe Menge Kalkseife enthält. Um den Destillationskerzen die Härte und Politurfähigkeit der Verseifungskerzen zu ertheilen, braucht man nur die zu jenen verwendete Stearinsäure auf sehr wenigem, ganz schwachem, klaren Kalkwasser zu kochen, wornach die mit derselben dargestellten Lichte von den mit Verseifungssäure hergestellten nicht mehr zu unterscheiden sind.

Wie Herr Prof. Stas [34] empfehle ich den Stearinfabrikanten, die Destillationsmethode statt der Verseifungsmethoden einzuführen, wenn sie sich nicht vom Markte verdrängen lassen wollen.

St. Petersburg, den 12. Mai 1865.

XXXVI.

Ueber die Darstellung der Seifen und der zur Kerzenfabrication geeigneten Fettsäuren; von H. Mège-Mouriès.

Aus den Comptes rendus, t. LX p. 735, April 1865.

Bereits im Mai des vorigen Jahres habe ich der (französischen) Akademie eine Mittheilung über die genannten beiden großen Industriezweige gemacht. [35]

Nachdem jetzt die Resultate des fabrikmäßigen Betriebes meines neuen Verfahrens [36] vorliegen, erlaube ich mir, die betreffenden Thatsachen eingehender zu besprechen und beginne mit einigen zu ihrem Verständniß erforderlichen Bemerkungen.

Verseift man einen Fettkörper durch bloße Verbindung desselben mit einer bestimmten Menge Alkali, so hat die entstandene Seife den Geruch der Fette, aus denen sie entstanden ist, wird häufig ranzig und

---

34 Man s. dessen Abhandlung im polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 68.

35 Polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 66.

36 Eine in der Nähe von Paris errichtete Fabrik liefert täglich regelmäßig 1500 Kilogr. Fettsäuren und eine Commission Sachverständiger hat erklärt, daß die erzielten Resultate den versprochenen Ergebnissen entsprechen. Mège-Mouriès.

Digitized by Google

conservirt sich schlecht, während die Verseifung einen sehr niedrigen Ertrag gibt.

Wird diese unvollständige Seife aber der Einwirkung eines vorhandenen Ueberschusses von Alkali ausgesetzt, so wird ihr Geruch ein sehr angenehmer, sie wird nicht mehr ranzig, kann sich in den heißesten Climaten conserviren, und die Ausbeute erreicht die höchste Ziffer.

Auf diese nachfolgende Wirkung des Alkali's auf die Seife hat meines Wissens noch Niemand aufmerksam gemacht, wohl aber hat sie eine praktische Anwendung gefunden. Chevreul hielt die entstandenen Seifen bei seinen Untersuchungen stets in überschüssiger Lauge suspendirt und war dadurch in Stand gesetzt, z. B. im Talg eine Quantität Stearinsäure nachzuweisen, welche sich im Großen nicht gewinnen ließ, als man mit Anwendung äquivalenter oder geringerer Mengen von Basen durch Sieden an freier Luft oder im Autoclav eine ökonomische Verseifung erzielen wollte.

Dagegen wurden mittelst der alten Verfahrungsweisen der Marseiller Fabrikanten in Folge einer langjährigen Praxis analoge Resultate wie von Chevreul erzielt.[37] Diese Methoden verdienen ungeachtet ihrer Unvollkommenheit alle Beachtung, allein wenn wir auch den zuweilen wunderbaren Erfolgen der empirischen Arbeitsweise alle Anerkennung widerfahren lassen müssen, so sollten wir doch offenbar dieselbe, wenn wir es im Stande sind, durch eine zuverlässigere und unmittelbar auf die Angaben der Wissenschaft gegründete Methode ersetzen.

Dieß ist bekanntlich von meiner Seite geschehen durch Einführung der sogenannten globulären Verseifung, d. i. der Verseifung der in den kugelförmigen Zustand versetzten Fette, eine Methode, mittelst welcher sich in den verschiedenen Stadien einer einzigen Operation sämmtliche Wirkungen hervorbringen lassen, die nach den früheren Verfahrungsweisen, ungeachtet des langwierigen, verwickelten und schwierigen Processes, nur unvollkommen zu erzielen waren. Jene Methode hat überdieß den Vorzug, daß bei ihrer Anwendung die früher unvermeidlichen Verluste wegfallen, daß folglich ein höheres Ausbringen erlangt wird, sowie endlich, daß mittelst derselben alle Seifensorten dargestellt werden können, welche die ausnahmsweisen Eigenschaften besitzen, die man den zum Export bestimmten Producten mittelst vervielfältigter Laugen ertheilt.

Bezüglich der Stearinsäure ist Folgendes zu bemerken.

Hier liegt der Unterschied zwischen den vollkommenen und unvollkom-

---

37 Man s. hinsichtlich der Marseiller Seifenfabrication Legrand's Bemerkungen im polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 151.

Digitized by Google

menen Seifen klar vor Augen. Denn während eine vollkommene, d. i. vollständig verseifte Talgseife 60 bis 65 Proc. Stearinsäure (des Handels) gibt, so erhält man aus demselben Talg, wenn derselbe unvollständig verseift worden, nur 45 bis 48 Proc.

Bisher hatten die Fabrikanten die Wahl zwischen zwei Hauptmethoden. Die erste ist auf die Verseifung durch Oxyde, die andere auf die Verseifung durch Säuren (Schwefelsäure) gegründet; bei jener findet weniger Verlust statt und es fallen Producte von besserer Qualität, aber in geringerer Quantität; bei letzterer hingegen ergeben sich größere Verluste, die Producte sind weniger geschätzt (?), aber man erhält mehr Stearinsäure. Ueberdieß sind bei der letzteren Methode die mit der Destillation der Fettsäuren verbundenen Umständlichkeiten, Gefahren und Kosten nicht außer Acht zu lassen,

Ein neues Verfahren, welches die Vorzüge des einen der bisher gebräuchlichen ohne die Nachtheile des anderen besäße, vermöchte offenbar beide zu verdrängen.

Die Erreichung dieses Zieles beansprucht meine mit Natron oder einer anderen Base ausgeführte Globularsaponification. Dieser Anspruch wird durch die Praxis gerechtfertigt; wir wollen ihn daher etwas näher in's Auge fassen.

Bei Anwendung von Natron hat man zur Ausführung der erforderlichen, sehr einfachen Operationen nur wenig Brennmaterial, wenig Handarbeit und wenig Apparate nöthig; das gebildete reine schwefelsaure Natron läßt sich ohne Kosten gewinnen und dadurch stellt sich der Aufwand für das Verfahren eben so niedrig, wie für die billigsten Verseifungsmethoden. Ueberdieß ist der Verlust an Fettsäuren gleich Null, ferner erhält man die ganze Menge der in dem Fette enthaltenen Stearinsäure, also 3 Proc. mehr als durch die Destillation; endlich — und dieß ist besonders wichtig — erzielt man eine nicht oxydirte Oelsäure, womit sich leicht eine Seife darstellen läßt, welche mit den Marseiller Seifen in Bezug auf angenehmen Geruch, auf sonstige gesuchte Eigenschaften, sowie hinsichtlich der Ergiebigkeit des Ausbringens concurrirt.

Letzteres Resultat ist in der jetzigen Zeit, wo einerseits die Stearinsäure von den flüssigen und festen Kohlenwasserstoffen immer mehr verdrängt wird, andererseits der Verbrauch an Seife mit dem zunehmenden Wohlstande der Massen fortwährend steigt, gewiß ein großer Vortheil.

Bei dieser Sachlage muß nach Chevreul's und meiner Ansicht der Fabrikant zur Erlangung eines festen Bodens als hauptsächliches Ziel die Darstellung einer guten Seife, und erst in zweiter Linie die Erzeugung von Stearinsäure anstreben.

Digitized by Google

XXXVII.

Untersuchung des condensirten Rübensaftdampfes (Brüdenwassers) der Dünnsaftapparate, von Dr. C. Stammer.[38]

Im Anschluß an seine frühere Besprechung der Anwendbarkeit des condensirten Rübensaftdampfes[39] hat der Verf. dieses Wasser einer näheren Prüfung unterworfen. Er nahm dazu den condensirten Saftdampf, wie er sich in einem Sackrohr ansammelte, welches an den schlangenförmigen Röhren des zweiten zweier verbundenen Dünnsaftapparate angebracht war. Der Verf. verdampfte von diesem Wasser 6800 Kubikcentimeter und erhielt daraus einen Rückstand von 0,13 Grammen, wovon 0,035 Grm. Asche. Das Ammoniak wurde volumetrisch bestimmt und zu 0,0059 Proc. gefunden.

10000 Theile dieses Wassers enthielten sonach:

organische Substanz		0,14 Theile
unorganische Substanz		0,05 „
	zusammen	0,19 Theile
Ammoniak		0,59 Theile.

Eine andere Probe (von 10000 K. C.) ergab bei ähnlicher Untersuchung in derselben Menge:

organische Substanz		0,16 Theile
unorganische Substanz		0,02 „
	zusammen	0,18 Theile
Ammoniak		1,87 Theile.

Letztere Mengen, im frisch entnommenen heißen Wasser gefunden, zeigten sich nach dem Erkalten in flacher Schale auf 0,68, und in größeren Gefäßen auf 0,85 Theile vermindert.

Die Polarisation des auf 50 K. C. ($^1/_{200}$ seines Volumens) eingedampften Wassers war Null. In diesem Zustande der Flüssigkeit war eine deutlich saure Reaction, wahrscheinlich von Fettsäuren herrührend, zu beobachten.

Beim Eindampfen einer anderen größeren Probe bemerkte der Verf., daß das Wasser schon nach kurzem Erwärmen ganz neutral reagirte; er fügte nun eine sehr geringe Menge Kalk zu, so daß eine etwas alkalische Reaction entstand. Nach dem Eindampfen auf $^1/_{150}$ seines Volumens

---

38 Aus dem so eben erschienenen Jahresbericht für Zuckerfabrication von Scheibler und Stammer, für 1864. Breslau, bei Trewendt, 1865.

39 Polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 58.

Digitized by Google

war das Wasser nunmehr noch deutlich alkalisch und polarisirte (auf Zusatz von Bleiessig und Essigsäure) Null.

Hieraus dürfte der Schluß zu ziehen seyn, daß der Anwendung dieses vollkommen zuckerfreien Wassers, nach dem Abkühlen und allenfalls unter Zusatz von sehr geringen Mengen Kalk oder gewöhnlichem Wasser, irgend welche Bedenken nicht entgegen stehen, und daß diese Anwendung die Melassebildung erheblich vermindern werde.

Miscellen.

Dampfschiffe mit zwei Schrauben.

Die Anwendung zweier Propellerschrauben zum Antrieb von Schiffen ist nicht neu, der Vorschlag ist vor längerer Zeit geschehen, doch erst in letzter Zeit ist diese Anordnung praktisch befunden worden, ja sie hat sogar für Kriegsschiffe bereits die Aussicht allgemeiner Verwendung, und selbst die Handelsschifffahrt wirkt zu ihrer Verbreitung schon thätig mit.

Die Anordnung von zwei kleineren und leichteren Schrauben zu beiden Seiten der Schiffsmitte, macht schon an und für sich einige constructive Schwierigkeiten wegfallen, welche die zweckmäßige Anbringung einer großen Schraube am äußersten Ende des Schiffes verursacht hat; doch andere wichtigere Vortheile stehen dem zur Seite, hierzu gehören:

Die Sicherheit gegen den Bruch von Schraubenwellen, welcher unter Umständen bei einer einzelnen Schraube verhängnißvoll werden kann, während man bei zwei Schraubenwellen immer noch mit der zweiten Schraube und einer verhältnißmäßig nur wenig verminderten Geschwindigkeit die Fahrt fortsetzen kann. Die Zahl solcher Vorfälle ist größer als man gewöhnlich vermuthet; so hat eine der größten Schifffahrtsgesellschaften durch eine Reihe von Jahren jährlich an jedem siebenten Schiffe einen Wellenbruch erlitten.

Die Verminderung der Vibrationen. Diese sind an zwei Orten vertheilt und ihr Angriffspunkt liegt nicht mehr, wie bei einer einzelnen Schraube, an einer Stelle, welche, besonders bei hölzernen, oder aus Holz und Eisen zusammengesetzten Schiffskörpern, unter diesen Vibrationen entschieden leidet.

Die Möglichkeit der Verwendung ökonomischerer und leichterer Maschinen. Da man gegenwärtig allen Propellerschrauben so ziemlich die gleiche Steigung gibt, so werden, wo zwei kleinere Schrauben eine größere ersetzen, jene eine größere Umdrehungszahl haben müssen, um in beiden Fällen die gleiche relative Geschwindigkeit gegen die Wasserfläche zu erzielen. Die Maschinen für solche Schiffe mit zwei Schrauben werden somit mehr Umdrehungen machen müssen, und dadurch wegen der größeren Gleichförmigkeit der Bewegung und kürzeren Zeit zum Abkühlen der Cylinder mehr geeignet seyn, mit höheren Expansionsgraden zu arbeiten. Da die Kraft der Maschine aber in zwei gleiche Theile getheilt, jede einzelne Maschine daher schwächer ist, so wird auch die Erhöhung der Kolbengeschwindigkeit und dadurch eine leichtere Bauart möglich werden, als bei den gewöhnlichen Schraubenschiffen von gleicher Kraft.

Die Anordnung der Maschinen wird erleichtert; so werden horizontale Maschinen, deren Cylinder senkrecht zur Schraubenwelle liegen, sowohl wegen der größeren Distanz zwischen einer Welle und der davon entfernteren Schiffswand, als auch wegen der geringeren Größe der Maschinen überhaupt, viel leichter anzubringen seyn, deßgleichen verticale Maschinen.

Für seichtgehende Schiffe wird bei kleineren Schrauben ein beständiger voller Eingriff der Schrauben in's Wasser gesicherter erscheinen.

Digitized by Google

Indem endlich die Wellen zweier Schrauben dem Steuerruder ausweichen, beeinträchtigen sie dessen Wirkung nicht, ja sie machen dieses in einem gewissen Grade entbehrlich, da ein solches Schiff sich in seinem normalen Laufe sehr wohl durch die Maschinen allein steuern läßt. K. (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, 1865 S. 68.)

Die Getreideschälmaschine von Henckel und Seck in München.

Der Berichterstatter über die internationale Ausstellung zu Cöln im „Arbeitgeber" (Juli 1865, Nr. 435) sagt über diese Maschine Folgendes:

„Eine Maschine, einzig in ihrer Art und von höchster Bedeutung für die Darstellung unseres wichtigsten Nahrungsmittels, ist die von Henckel und Seck in München erfundene und von denselben ausgestellte, patentirte Getreideschälmaschine. Dieselbe konnte jeden Tag in Betrieb gesehen werden, und haben sich täglich Viele mit uns von den überraschenden Leistungen dieser Maschine überzeugt. Dieses konnte man um so leichter, als die Herren Henckel und Seck eine Reihe Loupen aufgestellt hatten, durch welche man ungeschälte Frucht, Schalen und geschälte Frucht getrennt beobachten konnte. Wir begrüßen diese neue Maschine auf's Beste, da es uns wirklich scheint, als habe sie die Aufgabe der Getreideenthülsung, soweit dieselbe zu lösen ist, gelöst. Nach unseren Beobachtungen wurde das Getreide von der den Kern umgebenden Holzfaserhülle vollkommen befreit, ohne daß der Kern verletzt oder zerbrochen wurde; ebenso konnte man sich leicht überzeugen, daß die getrennte Hülse aus reinen Strohfasern bestand. Durch diese Absonderung werden bedeutende Vortheile in der Müllerei erreicht.

Es wird der Mahlproceß bedeutend vereinfacht und die Qualität der verschiedenen Mehlsorten um vieles verbessert, weil die das Brod dunkelfärbende Holzfaser nicht mit in das Mehl gelangt, wie dieß beim Vermahlen von ungeschältem Getreide immer mehr oder weniger vorkommt. Ebenso wird die Ausbeute an Mehl größer; namentlich werden, wie von Sachverständigen bereits durch Mahlversuche constatirt ist, beinahe doppelt soviel feinste Sorten (Nr. 0 u. 1) erzielt als aus ungeschältem Getreide. So lieferte nach den Mittheilungen der Erfinder eine gewöhnliche Mühle aus geschältem Weizen 43 Procent Nr. 0 u. 1 Mehl; während dieselbe Mühle aus ganz gleichem Weizen ungeschält vermahlen nur 24 Procent Nr. 0 u. 1 erzielte. Im Ganzen wurden aus geschältem Weizen 7 Procent mehr Mehl als aus ungeschältem gewonnen.

Diese letztere Thatsache, und wenn die Mehrproduction auch keine 7 Procent erreichen sollte, ist allein schon hinreichend, um zu constatiren, wie weit eingreifend die Schälmaschine in unsere ganzen wirthschaftlichen Verhältnisse ist. Denn gelten bei der colossalen Getreideproduction sogar nur geringe Procentsätze der Mehrproduction an Mehl, welche man mit Hülfe dieser Maschine erzielt, so nehmen schon die dadurch gewonnenen Capitalwerthe riesenhafte Dimensionen an. Hauptsächlich günstig wird diese Maschine bei der Darstellung von feineren Sorten Mehl wirken und in allen Mühlen besonders Eingang finden, die speciell für den Handel mahlen; man gewinnt mit Anwendung der Schälmaschine nicht bloß mehr von den feineren Sorten Mehl, sondern es liegt auf der Hand, daß diese Sorten, wie überhaupt das Mehl bis zur geringsten Sorte herab, auch besser ausfallen muß. Dadurch, daß alle Strohtheile von dem Kern getrennt sind, muß ein weißeres Mehl erzielt werden; es muß aber auch aus demselben Grund besser und billiger werden, und billiger zwar deßhalb, weil in dem Mehl aus ungeschältem Getreide immer noch Strohtheile enthalten sind, welche man ebenfalls für Mehltheile bezahlen muß; die Anwendung der Schälmaschine schützt uns davor, daß wir nicht Stroh für Mehl bezahlen müssen.

Ein weiterer Vortheil der Henckel und Seck'schen Maschine ist, daß sie „brandigen" Weizen vollkommen reinigt. Unter den Augen der Jury wurde ein Versuch mit solchem Weizen gemacht, der so brandig war, daß er zur Verwendung als menschliches Nahrungsmittel kaum brauchbar war. Auf der Maschine gereinigt, zeigte sich dieser Weizen von allen kranken Theilen befreit und gab in einer Mühle auf dem Ausstellungsplatz geschroten, ein Schrot, das dem aus gutem Weizen nahezu gleich kam und sich zur Darstellung guten Mehles vollkommen eignete. In nassen Jahren, wo oft die ganze Ernte „brandig" wird, ist diese Eigenschaft der Maschine von höchster Bedeutung.

Digitized by Google

Die Maschine liefert bei verhältnißmäßig geringem Kraftaufwand (2 — 3 Pferdekräfte) ein Quantum von 8 Centner Weizen per Stunde. Sie bedarf, da zum Enthülsen keinerlei scharfe Theile verwendet sind, ein Nachschärfen also nie vorkommt, wenig der Reparatur. Die Maschine speist sich selbst, wodurch die Bedienung auf ein Minimum reducirt wird. Ihre Handhabung erfordert keine besonderen Kenntnisse.

Das Getreide wird beim Schälen nicht im Geringsten erhitzt und leidet ebenso wenig durch „Netzen!" Es wird zwar unmittelbar vor dem Eintritt in die Maschine etwas angefeuchtet, das Wasser aber mit den Hülsen sofort wieder entfernt, so daß das Getreide trocken die Maschine verläßt.

Die abgeschälten Hülsen geben nach Mittheilung eines auf der Ausstellung anwesenden Papierfabrikanten ein ausgezeichnetes Material für die Papierfabrication. Ihre Menge beträgt 1½ — 2 Procent vom Weizen.

Ueber die Construction der Maschine können wir, da sie noch nicht in allen Staaten Deutschlands patentirt ist, nur Folgendes sagen:

Die Maschine besteht aus einem feststehenden eisernen Cylinder von 4½' Durchmesser und 6' Höhe. In demselben bewegt sich eine aus 15 Terrassen zusammengesetzte Trommel, welche so eingerichtet ist, daß die Körner genöthigt werden, sich während des Ganges der Maschine 6 — 8 Minuten lang an den Cylinderwänden und unter sich selbst zu reiben, wodurch sich die Schale ablöst. Diese Reibung findet indeß ohne jeglichen Druck Seitens der Maschine statt; sie entsteht nur unter dem Einflusse der Centrifugalkraft, während die Hülsen von dem durch die Trommel erzeugten Wind, durch ein Sieb an der Seite der Maschine, in die sogenannte Kleienkammer gejagt werden. Hieraus läßt sich der leichte Gang der Maschine und die Erscheinung, daß keine Körper zerbrochen werden, erklären. Auch für die Dauerhaftigkeit der Maschine zeugt dieser Umstand.

Soviel wir durch Vergleiche mit den Resultaten, welche andere Schälprocesse erzielt haben, beurtheilen konnten, arbeitet die Schälmaschine von Henckel und Seck auf die vollkommenste Weise und entspricht sonach am Besten ihrem Zweck. Das allgemeine Urtheil lautete, wenn wir recht unterrichtet sind, sehr günstig für diese Maschine und wurde ihr die Ministerialmedaille zuerkannt; durch die Cölner Ausstellung wird diese Maschine bereits Eingang in bedeutenden Mühlen Deutschlands und Ungarns finden. Hoffen wir, daß die Müllerei, welche, trotz ihrer vielfachen und complicirten Reinigungsmaschinen, doch noch nicht die gewünschten Resultate erzielt, sich bald dieser Maschine bemächtigt, und somit den Mahlproceß vereinfacht und verbessert."

Die Einschiffung des transatlantischen Telegraphen-Kabels.

Die Vorbereitungen zur Legung des transatlantischen Telegraphen (worüber zuletzt im polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 76 berichtet wurde) werden rüstig betrieben. Bis zum 29. Juni wird das Riesenschiff „Great Eastern" voraussichtlich 7000 Tonnen Kabeltau bergen; 7000 Tonnen Kohlen hat er bereits an Bord und diese sollen noch um 1500 vermehrt werden. Im Ganzen wird er eine Last von etwa 21,000 Tonnen bei einem mittleren Tiefgange von 32½ Fuß tragen. Es ist das allerdings eine gewaltige Belastung; doch würden selbst 24,000 Tonnen für den „Great Eastern" nicht zu viel seyn. Am 24. Juni verläßt er den Medway und begibt sich nach der Nore, der Themsemündung, um dort noch Kohlen und verschiedene andere Vorräthe einzunehmen. Von da soll dann am 6. oder 7. Juli die Reise nach Valentia an der Westküste Irlands angetreten werden, wo das Schiff vermuthlich am 9. oder 10. Juli ankommen und mit den Kriegsschiffen „Terrible" und „Sphinx," die ihm das Geleit geben sollen, zusammentreffen wird. Vorsichtshalber wird er sich der irischen Küste nicht auf mehr als 20 — 25 engl. Meilen nähern und sich in der Nähe von Valentia nur so lange aufhalten, bis die Zusammenfügung des Hauptkabels mit dem gewaltig schweren und starken, ungefähr 25 engl. Meilen langen Tau am Uferende vollendet ist. Für das bei Neufundland zu legende entgegengesetzte Uferende ist nur eine Länge von 3 Meilen erforderlich, und dieses Stück Kabeltau nimmt der „Great Eastern" mit sich. Man glaubt und hofft, daß das Schiff, während die Operation der Kabellegung vor sich geht, stündlich 6 Knoten zurücklegen wird. Stürme sind auf dem Cours, den der

Digitized by Google

„Great Eastern" einzuhalten hat, während der Zeit seiner Ueberfahrt schwerlich zu befürchten, und wahrscheinlich wird die Telegraphen-Verbindung zwischen England und Amerika spätestens am 20. oder 21. Juli hergestellt seyn. Was das Tau selbst betrifft, so wird es als das vollkommenste geschildert, welches überhaupt bis jetzt existirt. Die Meerestiefe auf der Strecke, wo es gelegt wird, variirt zwischen 1500 und 2500 Faden. (Berggeist, 1865, Nr. 50.)

Preise der atlantischen Telegraphencompagnie für Depeschen von Europa nach Amerika.

Die atlantische Telegraphencompagnie in London hat an die Oberbehörden der verschiedenen Telegrapheninstitute ein vom 1. Juli datirtes Circular erlassen, durch welches die baldige Eröffnung der telegraphischen Verbindung zwischen Europa und Amerika angezeigt, und vorläufig die Bedingungen mitgetheilt werden, unter welchen die Compagnie Telegramme von einem dieser Welttheile zum andern befördert. Die Preise sind vorderhand: von jeder Telegraphenstation in Europa, England ausgenommen, nach jeder Telegraphenstation in Amerika für 20 Worte oder weniger, Adresse, Datum und Unterschrift eingerechnet, nach englischer Währung 21 Pfd. St. oder 252 fl. südd.; dabei darf aber eine einfache Depesche nicht über 100 Buchstaben betragen. Jedes Wort weiter, das aber nicht über 5 Buchstaben betragen darf, kostet 21 Shilling oder 12 fl. 36 kr. südd. Die Buchstaben in allen Worten nach den ersten zwanzig werden immer durch 5 getheilt, und jeder solche Theil oder Bruchtheil hiervon gilt als ein Wort. Chiffrirte Depeschen und Depeschen in sonstiger Geheimschrift zahlen den doppelten Betrag. Zahlen werden wie Worte berechnet. Hat der Bestimmungsort keine Telegraphenstation, so wird die Depesche durch die Post befördert. Von England aus nach Amerika ist der Preis nur 20 Pfd. St., für Depeschen von Afrika, Asien und Indien nach Amerika 25 Pfd. St. für 20 Worte.

Ueber das Nobel'sche Sprengöl.

Die „Börsenhalle" vom 12. Mai l. J. schreibt aus Hamburg: Am 6. Mai wurden in der Nähe von Wandsbeck, in Gegenwart von mehreren Fachmännern und Kaufleuten unserer Stadt, einige höchst interessante Experimente mit dem vom Ingenieur Hrn. Alfred Nobel patentirten Sprengmittel (Nitroglycerin) ausgeführt. Das Nobel'sche Sprengöl hat die höchst eigenthümliche Eigenschaft, durch bloße Anzündung nicht zu explodiren; man kann dasselbe sogar weniger feuergefährlich nennen, als gewöhnliches Oel. Denn sobald der brennende Körper vom Sprengöl entfernt wird, erlischt es. Demungeachtet entwickelt dieses Sprengöl, welches durch eine besondere Art Zünder zum Explodiren gebracht wird, eine unverhältnißmäßig viel größere Kraft als Pulver. So z. B. wurde mit $1/10$ Pfd. desselben ein schmiedeeiserner Amboß von circa 300 Pfd. Gewicht mit der geringsten Wandstärke von 4 Zoll gediegenen Eisens gesprengt. Ein anderer Versuch war für den Laien noch mehr beweisend. In ein offenes eisernes zweizolliges Gasrohr wurde ein zur halben Höhe mit Sprengöl geladener Pistolenlauf hineingelassen. Daß der Pistolenlauf zerrissen wurde, war zu erwarten, da solches auch mittelst Pulver geschehen wäre. Aber durch die Explosion des Sprengöls wurde sogar das an beiden Enden offene Gasrohr auf die halbe Länge desselben zerrissen, und in der Erde, woselbst es eingegraben worden war, hatte sich eine Höhlung von 4 Fuß Tiefe und 2 bis 3 Fuß Breite gebildet, ein Resultat, welches in hohem Grade die enorme Kraft des Sprengöls beweist. Für unsere technischen Leser dürfte es von Interesse seyn, zu erfahren, daß diese Erfindung schon in Schweden in allgemein praktischen Gebrauch übergegangen ist, und können wir es deßhalb auch nur im allgemeinen Interesse wünschen, daß das Nobel'sche Patent-Sprengöl in den weitesten Kreisen bekannt werde, und daß Ingenieure und Bergleute demselben die Aufmerksamkeit schenken, welche es verdient. Wie in dem uns vorliegenden ausführlichen Prospectus des Hrn. Nobel und den beigefügten Attesten nachgewiesen ist, so entsteht durch die Verwendung des

Digitized by Google

Patent-Sprengöls ein so bedeutender Nutzen, daß ein Bohrloch mit Sprengöl geladen, 10 bis 15 Bohrlöcher mit Pulverladung ersetzt. Die erwähnten zersprengten Eisenstücke sind in dem Comptoir des Hrn. Nobel, Bergstraße Nr. 10 in Hamburg, zu besichtigen.

Sprengversuche in Harzer Gruben mit dem Nobel'schen Sprengöl.

Clausthal, 13. Mai. — An dem heutige Tage sind im Beisein des Hrn. Nobel und dessen Compagnon oder Agenten, Hrn. Wedekind, auf der Grube Bergmannstrost und später in einem Steinbruche am Tage Spreng-Versuche mit dem genannten Sprengöle vorgenommen worden, deren Resultate im Nachstehenden mitgetheilt werden sollen.

Beim Anweisen der Löcher in den weiten Försten der Grube ist man so verfahren, daß das mittelst dieser Löcher wegzusprengende Gesteinsquantum etwa das 4 bis 6fache von dem betragen haben würde, was mit einem 20 bis 24 Zoll tiefen, 1¼ Zoll im Pulverraum weiten gewöhnlichen Bohrloche losgesprengt wird. Mit Ausnahme eines 18 Zoll tiefen, 1 Zoll weiten Loches vor einem Ortsbetriebe sind die Löcher 55—60 Zoll tief gebohrt; die unteren 30 Zoll der Löcher haben eine Weite von 1 Zoll gehabt. Das Gestein ist da, wo die Löcher nicht aus dem Bogen oder, wie der Bergmann sagt, „aus der Presse" zu heben haben, als guthöbig zu bezeichnen. Nur bei einigen Löchern trifft die Bezeichnung „schwerhübig" zu. Das zum Besatze anscheinend erforderliche Quantum Sprengöl ist, von dem Hrn. Nobel abgemessen, zum Theil einfach in die Bohrlöcher gegossen, zum Theil in 10 bis 13 Zoll langen, ⅞ Zoll weiten Blechpatronen in die Bohrlöcher gebracht. Die Entzündung ist in der Weise geschehen, daß eine etwa 3 Zoll lange hölzerne, mit Pulver gefüllte und mit einem Sicherheitszünder versehene Kapsel unmittelbar auf das Sprengöl gebracht, oder in die mit Sprengöl gefüllte Blechhülse eng anschließend einen Zoll weit eingeschoben wurde, worauf das Loch in gewöhnlicher Weise mit Besatzgrand oder mit gewöhnlichem Quarzsand fertig besetzt wurde. Die Resultate der Sprengung sind jedoch ungünstig ausgefallen. Nur das 18 Zoll tiefe Bohrloch vor dem Orte hat zur Genüge weggehoben. Von sämmtlichen anderen Löchern hat keines gehoben. Zum Theil ist gar keine Explosion erfolgt, anderen Theils ist nur ein schwacher, einige Fuß langer Riß nach beiden Seiten des Bohrloches erzielt oder die Explosion ist auf das Gestein ganz ohne Erfolg geblieben. Nach den hier ausgeführten Versuchen scheint sich das Sprengöl für Grubenbaue, welche nicht etwa sehr bedeutende Weitungen und leichthöbiges Gestein besitzen, nicht zu empfehlen. — Die Versuche in dem Steinbruche haben gleichfalls kein günstiges Resultat ergeben. Hier waren die Löcher 8 bis 12 Fuß tief und 1½ bis 2 Zoll weit gebohrt. Das Gestein besteht aus einer guthübigen, zum Theil verwitterten, in Bänken gelagerten Grauwacke. Die Resultate des ersten 8 Fuß tiefen Loches bestanden in einigen Rissen im Gestein, die aber nicht genügten, um mittelst Brechstangen, Keilen und Fäustel einen Theil der wegzusprengenden Gesteinmasse gewinnen zu können. Das zweite etwa 12 Fuß tiefe, senkrecht niedergebohrte Loch explodirte nicht. Dasselbe wurde sodann nach einiger Zeit bis auf 90 Zoll Tiefe wieder rein gebohrt, bis auf 68 Zoll Tiefe voll Sprengöl gegossen, mit 22 Zoll Sand besetzt und angezündet. Das Loch explodirte nun, aber die ganze Wirkung der Sprengung gieng — wie es von den Besatzverhältnissen auch wohl nicht anders zu erwarten war — nach oben, indem es die oberste 5—6 Fuß mächtige Lage des durchweg verwitterten und zersetzten Grauwackengesteins aufwühlte, während die unteren festeren Grauwackenlagen ruhig liegen geblieben waren, so daß auch diese Sprengung nicht als günstig zu bezeichnen ist. Dem Vernehmen nach will das hiesige Berg- und Forstamt nochmals in einem anderen Steinbruche Sprengversuche mit diesem Sprengöle vornehmen lassen. (Berggeist, 1865, Nr. 41.)

Digitized by Google

Tresca, über das Ausfließen fester Körper unter Druck durch enge Oeffnungen.

Das Ausfließen fester Körper unter Druck durch enge Oeffnungen ist der Gegenstand sehr eingehender Untersuchungen des berühmten französischen Physikers Tresca gewesen. Unser Raum gestattet uns nur einige der Hauptresultate anzuführen. Wird eine Anzahl von Metallscheiben übereinander in einen Cylinder gelegt, dessen Boden eine Oeffnung besitzt, und dann einem entsprechenden sehr starken Drucke unterworfen, so dringt ein massiver Stab aus der Oeffnung hervor, der beim Querdurchschneiden deutlich so viele übereinander lagernde Schichten zeigt, als Metallscheiben eingelegt worden sind. Es fließt also auch der harte Körper, ähnlich dem Wasser, in seiner ganzen Masse gleichzeitig aus. Der trichterförmige Strudel, den wir beim Ausfließen des Wassers aus einem Trichter bemerken, findet sein Abbild in den ineinander gestülpten Schichten der Metallscheibe. Mit einem Cylinder, den man mit aufeinander folgenden Schichten verschiedenartig gefärbten plastischen Thons anfüllt und dann dem Drucke eines Stempels aussetzt, wird man wohl die Tresca'schen Versuche am einfachsten constatiren können. Es ist die Frage, ob man nicht von letzterem Experiment auch in der Thonwaareninduſtrie einst Nutzen ziehen wird. Auch Eis wird durch einen verhältnißmäßig gar nicht zu großen Druck auf diese Art als solider Stab herausgepreßt, der nur einzelne Quersprünge zeigt wie sie auch bei Thon vorkommen. Dieses Experiment ist für die Theorie der Fortbewegung der Gletscher von schlagender Bedeutung. Durch den Druck der oberen Eismasse wird das Eis als plastische Masse vorwärts getrieben und kann selbst durch sehr enge Thalstellen durchpassiren, um sich hinter diesen wieder auszubreiten. (Breslauer Gewerbeblatt.)

Zur Theorie der Extraction des Goldes aus Erzen und Hüttenproducten mittelst unterschwefligsauren Salzen.

In einem bezüglichen Aufsatz in der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1865 Nr. 6, weist Hr. Max v. Lill durch Versuche nach, daß sich beim chlorirenden Rösten Goldchlorid bildet, dieses bei steigender Temperatur in Chlorür sich verwandelt und als solches mit unterschwefligsauren Salzen (Kalk, Natron) ein lösliches Doppelsalz von unterschwefligsaurem Goldoxydul-Natron (Kalk) bildet (nach Fordos und Gélis = $AuO, S^2O^2 + 3\,NaO, S^2O^2 + 4\,HO$.) Damit sich aus dem Goldchlorür beim Rösten kein metallisches Gold ausscheidet, darf in der letzten Periode der Röstung die Temperatur nicht zu sehr gesteigert werden und es muß überschüssiges, aus Kochsalz und leicht zersetzbaren schwefelsauren Metalloxyden sich entwickelndes Chlor vorhanden seyn. Da Goldchlorür, in kaltem Wasser unlöslich, durch dieses im Dunkeln langsam, durch heißes Wasser aber sogleich in Goldchlorid und metallisches Gold umgewandelt wird, so kann eine Behandlung des Röstgutes mit Wasser, wie beim Kiß'schen Proceß, vor der Extraction mit unterschwefligsaurem Salz die Entgoldung vermindern. Die äußerst feine Vertheilung des Goldchlorürs in den dasselbe umhüllenden Erzpartikeln oder Gangarten, oder die Bildung eines Doppelsalzes von Na Cl, Au Cl, welches namentlich bei Abschluß von Luft anhaltendes Rothglühen ohne Zersetzung aushält, können hinsichtlich der Zerlegung des während der Röstung gebildeten Goldchlorürs günstig wirken.

Gatellier's Glasiren der Röhren und Muffeln zur Zinkdestillation.

Dieses Glasirverfahren (mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 278) empfiehlt sich nicht für Muffeln zur Zinkdestillation nach schlesischer Methode, wie in Oberschlesien abgeführte Versuche ergeben haben. Man erhielt in glasirten Muffeln einmal etwas mehr, aber zweimal weniger Zink, als in unglasirten. Daß eine Glasur bei den oberschlesischen Muffeln sich nicht wirksam zeigt, hat wohl seinen Grund darin, daß sie dichter sind, also kein oder nur wenig Zink absorbiren und durch die Flugasche

Digitized by Google

der mageren Kohlen bei den gleichmäßig vertheilten Zügen alsbald völlig glasirt werden. Weil sie kein Zink absorbiren, läßt sich die Masse der alten Muffeln (Muffelschlacke) als Zusatz zum Muffelthon verwenden, während man bei belgischen Röhren als solchen Chamotte verwenden muß, weil die Röhren viel Zink einsaugen. Daß sich bei belgischen Röhren eine Glasur gut bewährt hat, mag darin, den schlesischen Muffeln gegenüber, seinen Grund haben, daß sich der belgische Thon im Feuer poröser zeigt, die Flugasche der fetten Kohlen vielleicht zur Glasurbildung weniger geneigt ist, auch die einen scharfen Zug nach oben bewirkende Esse der Bildung einer natürlichen Glasur hinderlich wird. Bei den schlesischen Versuchen wurden zur Glasur verwandt 2½ Pfd. Kochsalz, 24 Loth Gummi arabicum und 2½ Quart Wasser oder resp. 4 Pfund, 1 Pfd. und 4 Quart oder resp. 5 Pfd. 3 Loth, 1 Pfd. 3 Loth und 4½ Quart pro Muffel. (Berggeist, 1865, Nr. 8.)

Das Glasiren der Dachziegel.

Dasselbe besteht darin, daß man der äußeren Oberfläche des Ziegels einen dünnen Ueberzug gibt, der sich bei der Temperatur, welche zum Garwerden des Ziegels erforderlich ist, in eine glasartige Masse verwandelt. Bei allen Glasurmischungen muß darauf geachtet werden, daß die Mischung nicht zu leichtflüssig wird, damit der Ziegel selbst seine Gare erhalten kann und anderseits, daß sie nicht zu strengflüssig ist, damit die Thonmasse nicht verbrennt, ehe die Glasur zum Flusse kommt; es wird also die Mischung von der Beschaffenheit des Thones abhängen. In Holland nimmt man z. B. 20 Pfd. Bleiglätte, 3 Pfd. Braunstein und soviel Thon, daß eine aus Thon gebildete Kugel sich in der Glasurmasse schwimmend erhält; die Masse wird allerdings sehr strengflüssig seyn und sich daher für viele Thonarten nicht eignen. Als Anhalt können folgende in München durch sorgfältige Versuche festgestellte Glasuren dienen.

Mischungen der Ziegelmasse:

1)			2)			3)		
1	Raumth.	Letten	1	Raumth	Mergel,	1	Raumth.	Mergel,
½	„	rothe Lehmerde,	1	„	Quarzsand,	1	„	Alaunerde,
1	„	Quarzsand,				1	„	Kreide,
						1	„	Quarzsand.

Mischungen der Glasuren:

	für Ziegelmasse 1) und 2).		für Ziegelmasse 3).	
Bleiasche . . .	12	Gewichtsth.	Bleiglätte	16 Gewichtsth.
Silberglätte . .	4	„	—	„
Quarzsand . .	3	„	5	„
Alaunerde . . .	4	„	—	„
Kochsalz . . .	2	„	—	„
gestoßenes Glas .	3	„	4	„
Salpeter . . .	1		rothe Erde	1 „

Zur Färbung werden verwendet:

für Dunkelviolettbraun . .	½ Pfd.	Braunstein	auf 10 Pfd. der Glasurmasse.
„ Violett	¼ „	„	
„ Grün	¼ „	Kupferasche	
„ Hellblau	½ Loth	Kobaltoxyd	
„ Goldgelb	½ Pfd.	Antimon	

Die Materialien werden jedes für sich in einem eisernen Mörser möglichst fein gestoßen und erst einzeln, dann vermischt auf der Glasurmühle mit Wasser, worin seiner Thon aufgelöst ist, so lange gemahlen, bis nichts mehr Sandartiges darin erscheint. Früher trug man die Glasur trocken auf, besser aber ist das Glasiren auf nassem Wege. Die Ziegel werden auf beiden Flächen rein abgerieben und, indem sie beinahe lothrecht über das mit Glasur gefüllte Gefäß gehalten werden, gleichmäßig überstrichen; sie saugen die Flüssigkeit so schnell ein, daß sie bald nachher wieder auf Haufen gestellt werden können. Bei einiger Fertigkeit kann ein Arbeiter recht wohl 5—6000 Stück in einem Tag überziehen. L. S. (Deutsche Industriezeitung, 1865, Nr. 26.)

Digitized by Google

Ersatzmittel für gelbes Glas für Photographen.

W. Sydney Gibbons von Melbourne nimmt eine mit saurem chromsaurem Kali versetzte Lösung von Gelatine und streicht damit dünne Gaze oder andere lockere Gewebe an. Dieß gibt ein Material, das für die photochemischen Strahlen undurchdringlich ist und doch genügend Licht durchläßt. Setzt man diese Mischung dem Lichte aus, so wird sie bekanntlich in Wasser unlöslich. Mischt man ihr Pigmente, z. B. Ruß, bei und exponirt den Anstrich nachträglich den Sonnenstrahlen, so kann man ihn mit Wasser reinigen, ohne ihn zu beschädigen. Flaschen mit lichtempfindlichen Substanzen, wie Chlorwasser, salpetersaurem Silber ꝛc., werden durch einen solchen Anstrich, mit oder ohne Zusatz von Pigmenten, vollständig undurchdringlich für die chemischen Strahlen. (Breslauer Gewerbeblatt.)

Verfahren zur Darstellung von Fluorsilicium in großem Maaßstabe.

Gay-Lussac hat gefunden, daß man durch Zusammenschmelzen von Kieselsäure mit Fluorcalcium (Flußspath) bei hoher Temperatur Fluorsilicium erhält; dabei werden aber nur 30 Proc. des im Fluorcalcium enthaltenen Fluors zur Bildung von Fluorsilicium verwendet.

Die Methode zur Gewinnung von Fluorsilicium, welche sich R. A. Brooman in London (als Mittheilung von C. M. Tessier du Motay und Ed. Karcher in Saarbrücken) am 14. Juli 1864 patentiren ließ, gestattet 66 — 68 Proc. von dem gesammten Fluorgehalte des verwendeten Flußspathes zu gewinnen. Wird in einem geschlossenen Tiegel, welcher mit Röhren versehen ist, ein inniges Gemenge von 11 Aequiv. Kieselerde und 18 Aeq. Fluorcalcium in Gegenwart von Kohle geschmolzen, so erhält man unter Entbindung von Kohlenoxydgas 4 Aequiv. Fluorsilicium, mit $^2/_3$ von dem im Flußspath enthaltenen Fluor, indem die Kohle reducirend auf einen Theil des Sauerstoffes der Kieselsäure wirkt und die directe Verbindung von Fluor und Silicium zu Fluorsilicium befördert. Vergrößert man das Verhältniß der Kieselsäure und Kohle zu dem Fluorcalcium, und setzt als Flußmittel eine entsprechende Menge Thon zu, so erhält man 68 Proc. von dem Fluorgehalte des Flußspathes.

Im Großen läßt sich das Verfahren auf eine der beiden folgenden Weisen ausführen:

1) Trockene Blöcke, welche 11 Aeq. Kieselerde, 18 Aeq. Fluorcalcium, 30 Aeq. Kohle und eine geeignete Menge Thon enthalten, werden in einer Retorte oder Muffel zum Schmelzen erhitzt, welche mit einer Condensationsvorrichtung zur Gewinnung von Fluorwasserstoffsäure (und gallertartiger Kieselerde) mittelst Wasser aus dem Fluorsilicium versehen ist.

2) In einem Schachtofen, ähnlich den zum Schmelzen von Eisenerzen gebräuchlichen, werden Blöcke, welche 11 Aeq. Kieselerde, 18 Aeq. Fluorcalcium und eine geeignete Menge Thon enthalten, mit so viel Kohle erhitzt, als zur Reduction der Kieselerde wie zum Schmelzen der Masse nöthig ist. (London Journal of arts, Juli 1865, S. 16.)

Hinsichtlich der technischen Verwendbarkeit des Fluorsiliciums und seiner Zesetzungsproducte verweisen wir auf Dr. Rud. Wagner's Bemerkungen im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 381. Die Redact.

Eine Verbesserung im Gerbereiwesen.

Die zu gerbenden Häute wurden bekanntlich bisher durch das „Schwitzen" von den Haaren befreit, d. h. durch die Einleitung einer Fäulniß. Die auf diese Weise bewirkte Lockerung der Haare in der Wurzel erfordert immerhin noch einen ziemlichen Kraftaufwand, um sie von der Haut wirklich abzustoßen (abzupählen).

Jene Fäulniß und dieses gewaltsame Abstoßen der Haare entzieht den Häuten unbestreitbar ein gewisses Quantum thierischen Leim und überhaupt Material, so daß das Leder dadurch an Festigkeit und besonders an Gewicht verliert. Dieß muß der Fall seyn, wenn auch das „Schwitzen" auf das nothwendigste Maaß beschränkt bleibt; sehr

Digitized by Google

leicht wird aber dieses Maaß überschritten, und dann ist der Schaden am Leder natürlich noch größer.

Um diese Nachtheile zu vermeiden, ist neuerdings ein ganz anderer Weg eingeschlagen worden, die Häute zu enthaaren; und zwar geschieht dieß dadurch, daß die rohen Häute kalten Wasserdünsten ausgesetzt werden. Diese Wasserdünste lassen sich leicht in der Art erzeugen, daß man in einen dicht verschlossenen Raum (wozu am besten der bisherige Schwitzraum benützt wird) durch Rinnen Wasser hereinleitet, und dieses durch eine einfache Vorrichtung zerstäuben läßt. Die so entstandenen Wasserdünste dringen, soferne sie nirgends einen Ausweg finden, in die Poren der in einem solchen Raume aufgehängten Häute und weichen die Häute so innig durch, daß sich die Haare nach 5 10 Tagen ganz leicht von der Haut entfernen lassen.

Was die Art der Aufhängung der Häute betrifft, so muß diese natürlich so geschehen, daß die Haarseite für den Zutritt der Wasserdünste völlig frei gelegt ist. Sind die Häute auf die angegebene Weise zubereitet, so geht das Enthaaren derselben so leicht von statten, daß ein Mann in der gleichen Zeit 3mal mehr Häute enthaaren kann, als nach der bisherigen Methode.

Bei der angegebenen neuen Art der Zubereitung der Häute, welche man mit „Kaltwasserschwitze" bezeichnen mag, obgleich hier gar keine Erhitzung der Haut und somit nichts vorkommt, was man mit Schwitzen im eigentlichen Sinne bezeichnen könnte, tritt selbstverständlich keine Fäulniß ein, ebenso fällt daher der üble Geruch weg, und ist auch keine Gefahr, die Häute zu beschädigen, wenn sie länger als durchaus erforderlich den Wasserdünsten ausgesetzt bleiben.

Die erforderliche Dauer der Zubereitung hängt ab von der Menge des zugeleiteten Wassers, dem Maaße seiner Verdunstung, und endlich von der mehr oder weniger vollständigen Luftabschließung.

Das Uebergewicht, welches durch die Schonung der Häute auf diesem Wege gewonnen wird, beträgt auf eine 60pfündige Salzhaut 3—4 Pfund. Solche Häute nehmen allerdings etwas mehr Lohe an, dafür ist aber auch das Leder um so viel fester und schöner.

Die Redaction der deutschen Gerberzeitung (Berlin, Klosterstraße Nr. 79), der wir diese Notizen entnehmen, verspricht erforderlichen Falles auf Anfrage noch weitere Aufklärungen zu geben.

Putzjute zum Reinigen von Maschinen.

Der hohe Preis der Baumwolle veranlaßte die Herren Spiegelberg und Comp., Besitzer der Jutegarnspinnerei in Vechelde bei Braunschweig, die zum Reinigen von Maschinen angewandte Putzbaumwolle durch Putzjute zu ersetzen. Diese nimmt das Oel eben so leicht an als die Putzbaumwolle und läßt sich auch mit derselben Leichtigkeit wieder reinigen. Der Preis ist viel niedriger; denn während der Centner Putzbaumwolle auf 11 Thlr. zu stehen kommt, kostet der Centner Putzjute nur 7 Thaler. Dieses neue Putzmittel ist bereits auf der k. württembergischen Eisenbahn, auf den k. sächsischen Staatsbahnen und in den Fabriken von Klett und Comp. in Nürnberg und Georg Egestorf in Hannover ꝛc. mit gutem Erfolg in Anwendung gebracht. (Deutsche Industriezeitung.)

Mittel zum Schutze von Insectensammlungen gegen die Zerstörung durch andere Insecten.

Hierzu schlägt Hr. Gerber eine Lösung von 10 Procent Carbolsäure in Aether vor. Wir glauben, daß der Erfolg ein sehr guter seyn muß. Auch bei ausgestopften Thieren wäre diese Mischung statt des Sublimats, der Arsenikseife ꝛc. zu empfehlen. (Breslauer Gewerbeblatt.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

XXXVIII.

Ueber die künstlichen Metallconstructionen der Geschützrohre.

Mitgetheilt von Artillerie-Hauptmann Dy. in Cassel.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

In dem artilleristischen Nachtrage zu Anderson's „Anwendung des Copir- oder Uebertragungs-Principes bei der Anfertigung 2c. von Feuerwaffen" in Bd. CLXIX S. 92 des polytechn. Journals wurde vom Referenten bereits auf die Wichtigkeit der Erhöhung des Widerstandsvermögens der Geschützrohre gegen Längenaufreißung durch Drahtumwickelung, Umreifung (cerclage), oder Kernguß mit Abkühlung von innen nach außen derselben, aufmerksam gemacht, sowie auf das Geschichtliche dieser künstlich hervorgerufenen Spannungsverhältnisse des Rohrmaterials und auch auf den innigen Zusammenhang hingedeutet, den die auf Rohrverstärkung durch eine solche künstliche Construction des Geschützrohrmetalles hinzielenden Bestrebungen jetzt mit den durch Steigerung der activen und passiven Vertheidigungsmittel, wohin z. B. gezogene Geschütze, Panzerung der Schiffe 2c. gehören, hervorgerufenen artilleristischen Forderungen der Zeit: „treffsichere und kräftige Fernwirkung, überwältigend große Nahewirkung und möglichst handliche Rohre" haben. — Die seitdem, diesen Gegenstand betreffend, im polytechn. Journal gelieferten Referate über Fortbildung der Frederix'schen Geschützrohrumreifungs-Methode durch Blakely's neueste Geschützconstruction (Bd. CLXXV S. 16) und Burr's Hinterladungs-Geschützrohre (Bd. CLXXVI S. 193), ferner über Verwendung des Armstrong-Blakely'schen Coil-Principes durch Hitchcock's neuestes System Kanonenrohre zu schmieden (Bd. CLXXVI S. 15), weiter über Combination der Rohrverstärkung durch umgelegte Cylinderröhren mit der amerikanischen Methode des Geschützguß-Abkühlens von innen nach außen von Parrot (Bd. CLXXIII S. 331), sowie von Whitworth und Hulse (Bd. CLXXI S. 33), und endlich über den Guß eiserner Geschützrohre 2c. über einen durch Luftströmung kühl erhaltenen Kern, sowie über den Rodman'schen Guß des aus der Fort-Pitt-Gießerei zu Pittsburgh kürzlich hervorgegangenen 1000 Pfün-

Digitized by Google

ders (Bd. CLXXVI S. 279 und 280), — — diese weiteren Referate über künstliche Metallconstructionen der Kanonenrohre dürften wohl zur Genüge darauf hinweisen, daß das Gefühl, man nahe sich der Grenze, an welcher, bei den zur Vermehrung der lebendigen Kraft des Geschosses immer mehr und mehr gesteigert werdenden Kalibergrößen, homogene Rohre auch selbst des besten Materials, wenn dessen Theilchen ursprünglich gar keiner Spannung unterliegen, fernerhin nicht mehr gebrauchsfähig darstellbar seyn möchten, und es wird deßhalb für jetzt an der Zeit erachtet, diesem Gegenstande hier eine nochmalige wissenschaftliche Besprechung zu widmen, wozu die in den Nummern vom 3., 17. und 24. December 1864 des Scientific American unter dem Titel: „Professor Treadwell, über umreifte Kanonen" enthaltenen Arbeiten, sowie der neuerdings in Bd. LVII Heft 3 des Archivs für die Officiere der königl. preußischen Artillerie- und Ingenieur-Corps mitgetheilte: „Beitrag zur Theorie der künstlichen Metallconstructionen, von dem k. k. österreichischen Ingenieur-Lieutenant Treuzel", erwünschte Veranlassungen darbieten, und wobei auch einige Rohrstärkenberechnung ꝛc. betreffende Stellen der Werke: „Rutzky, Oberlieutenant der k. k. Artillerie, die Einrichtung und die Construction der gezogenen Geschütze", „Bastien, k. k. Hauptmann, Lehrbuch der gesammten Artillerie-Wissenschaft" und „Dr. Hermann Scheffler, Baurath, die Elasticitätsverhältnisse der Röhren, welche einem hydrostatischen Druck ausgesetzt sind, insbesondere die Bestimmung der Wanddicke derselben", mit in Benutzung gezogen werden mögen.

Als Ausgangspunkt der nun anzustellenden Betrachtung möge die in Professor Treadwell's oben bezeichneten Arbeiten unter der Ueberschrift: „Größere Pressung in großen als in kleinen Kalibern" zu findende Mittheilung der Thatsache dienen, daß bei ähnlich construirten Rohren und gleichen Geschoß-Anfangsgeschwindigkeiten die Cohäsionskraft der Rohrwandungen großer Kaliber beim Schusse stärker als diejenige kleinerer Kaliber in Anspruch genommen wird. Der genannte Autor stellt hierüber eine Berechnung auf, wornach die Wände eines zehnzölligen Rohres für jeden Quadratzoll ihrer Bohrungsfläche das 3,35fache von dem Gasdrucke aushalten müssen, welcher gegen die Seelenwand eines zweizölligen Geschützrohres ausgeübt wird, wenn beide Rohre kaliberdurchmessergleiche Wandstärken haben und ihren respectiven gußeisernen Rundkugeln beim Schusse gleiche Anfangsgeschwindigkeiten ertheilt werden sollen, und weiter wird in den bezeichneten Mittheilungen Prof. Treadwell's zum Beweise dafür, daß bei solchen Rohren, welche einen bedeutenden inneren Gasdruck aushalten müssen, dann zum Widerstande

Digitized by Google

gegen diese Gasspannungen verhältnißmäßig sehr große Wandstärken eintreten müßten, noch Kenntniß davon gegeben, daß bei einem homogenen Rohre von anfänglich ganz gleicher Spannung aller seiner Wandtheilchen, dessen äußerer Radius fünfmal so groß als sein innerer ist, sich in 41 gleich weit von einander entfernten Ringschichtenflächen des Rohres die Widerstände des homogenen Wandmaterials gegen eine Längenaufreißung des Rohres, wenn von innen nach außen hin gerechnet wird, verhalten würden wie die Zahlen:

1000	250	111	62
826	225	104	59
694	207	98	56
591	189	92	54
510	174	87	51
444	160	82	49
391	148	77	47
346	137	73	45
309	128	69	43
277	110	65	41
			40

Die erstere Rechnung zum Klarmachen des Umstandes, daß die Cohäsionskraft der Wandungen ähnlich construirter Geschützrohre bei großen Kalibern unter sonst gleichen Schußverhältnissen mehr in Anspruch genommen wird als dieses bei kleineren Kalibern der Fall ist, wird für das angegebene Zahlenbeispiel etwa folgend geführt: Angenommen, das zwei- und das zehnzöllige Geschützrohr mit ihren gußeisernen Rundkugeln von beziehungsweise 1 und 125 Pfund Gewicht hätten Patronen von gleicher Länge, so würde auf jeden Quadratzoll der Größtkreise beider Geschosse dasselbe Pulverquantum kommen und das Gewichtsverhältniß beider Ladungen dann 1 : 25, das der Geschosse aber 1 : 125 seyn. — Der Pulverladung des zehnzölligen Rohres steht dann verhältnißmäßig also ein fünfmal so großes Kugelgewicht entgegen als der Ladung des zweizölligen Rohres, was für letzteres einem Geladenwerden desselben mit fünf aufeinander gesetzten Kugeln seines Kalibers entsprechen würde. Setzt man die durch Geschosse verschiedener Schwere bei constanter Ladung bedingt werdenden Gasspannungen, welche beim Schusse im Innern des Rohres entstehen, den dritten Wurzeln der respectiven Geschoßgewichte proportional, so würde diese Ladung mit fünf Kugeln also schon einer $\sqrt[3]{5} = 1{,}71$fachen Inanspruchnahme der Zusammenhangskraft des Rohrmaterials gleichkommen. — Mit einer solchen Ladung des zehnzölligen Rohres, welche bei $^1/_3$ kugelschwerer Ladung des zweizölligen Rohres für ersteres nur etwa $8^1/_3$ Pfd. oder circa $^1/_{15}$ Kugelgewicht betragen würde,

Digitized by Google

läßt sich aber dem 125pfündigen Geschosse des zehnzölligen Geschützes eine nur sehr geringe, für den gewöhnlichen Gebrauch ganz unzureichende Anfangsgeschwindigkeit ertheilen und soll dieselbe statt dessen genau so groß wie die Anfangsgeschwindigkeit der mit $\frac{1}{3}$pfündiger Pulverladung abgeschossenen einpfündigen Kugel, also etwa gleich 1600 Fuß pro Zeitsecunde seyn, so dürfte man, da eine fünffache Patronenlänge $41\frac{2}{3}$ Pfd. Pulverladung ergeben würde, mit Rücksicht auf den relativ kleineren Spielraum des größeren Kalibers und die Möglichkeit einer Verdoppelung der Rohrlänge des zehnzölligen Geschützes, dem letzteren etwa 30 bis 35 Pfd. Ladung zu geben haben. — Die selbst bei der Annahme von nur 30 Pfd. durch diesen Ladungszuwachs vermehrt werdende Pressung der Pulvergase gegen die inneren Rohrwandungen beim Schusse ist, wenn die Gasspannungen im Rohre den durch sie bedingten Anfangsgeschwindigkeiten des in seinem Gewichte constant bleibenden Geschosses und also auch den Quadratwurzeln aus den Ladungsgewichtszahlen annähernd proportional gesetzt werden, im vorliegenden Falle durch das Gasdruckverhältniß von 1 : 1,96 ausgedrückt, welches letztere, mit dem früheren Pressungsverhältnisse von 1 : 1,71 zusammengesetzt, das oben behauptete Druckverhältniß von 1 : 3,35 ergibt, nach welchem die Bohrungswand des 150Pfünders beim Schusse stärker pro Quadratzoll als diejenige des 1 Pfünders gepreßt wird, wenn beide Geschütze ihren Geschossen gleiche Anfangsgeschwindigkeit ertheilen sollen.

Diese Ausführung weist an sich zwar noch keineswegs auf die Nothwendigkeit der Umpanzerung oder einer sonstigen künstlichen Metallconstruction der für starke Ladungen bestimmten Rohre größerer Kaliber, sondern zunächst nur auf den Ausweg hin, welchem die sogenannten Dahlgren-Rohre ihre Entstehung verdanken, daß man nämlich dahin strebt, die Metallstärke in jedem Punkte des Längendurchschnittes der Rohre immer genau derjenigen zerreißenden Kraft anzupassen, welche bei dem Schusse auch wirklich auf den betreffenden Punkt dieses Schnittes einwirkt und so durch sachentsprechende Experimente endlich zu einem Geschützrohre gelangt, dessen Metallstärke gegen jene der alten Rohre zwischen Mündung und Schildzapfen bedeutend verringert, am Bodenstücke aber, wo die größte Festigkeit nöthig ist, mit dem dort gesparten Material in einer den wirklichen Schußverhältnissen entsprechenden Weise vermehrt erscheint. In den Vereinigten Staaten Nord-Amerika's verfährt man nach der von Capitän Dahlgren angegebenen Constructionsmethode hierbei auf folgende Weise: Etwas über ein Kaliber hinter der Mündung des zu dem Experimente zu verwendenden Rohres wird eine Queröffnung von der äußeren Oberfläche bis zur Bohrung durchgebohrt

Digitized by Google

und in diese Oeffnung ein Projectil von bestimmtem Gewichte genau eingepaßt. Das Rohr wird dann geladen und abgefeuert. Sobald das Geschoß an der Oeffnung vorüber ist und die Pulvergase letztere erreichen, wird das in derselben befindliche Projectil gegen ein ballistisches Pendel geschleudert, und die Geschwindigkeit, mit welcher dieses geschieht, genau gemessen. — Hierauf werden nach der Reihe und in gleichen Abständen mehrere solche Queröffnungen nacheinander bis zum Ladungsraum fortschreitend gebohrt, jede mit einem Projectile von gleichem Gewichte wie das erste verschlossen und die Geschwindigkeit, mit welcher das Projectil in das Pendel geschleudert wird, ebenso bestimmt. Die Geschwindigkeit dieser Projectile ist dann ein Maaß der relativen Explosionskraft in den entsprechenden Abständen der Oeffnungen vom Seelenboden und folglich auch der relativen Metallstärke, welche an jeder dieser Oeffnungen nöthig ist, — vorausgesetzt daß einer nfachen Wandstärke auch immer eine nfache Widerstandskraft gegen Längenaufreißung des Rohres parallel zu seiner Achse zukommen müsse, daß also alle Rohrpartikelchen gleichmäßig an dem Widerstande gegen eine solche Rohrzerreißung Theil nehmen, was bei Rohren, deren Theilchen ursprünglich gar keiner Anstrengung unterliegen, sondern sich gegenseitig im vollkommenen Gleichgewichte befinden, aber offenbar nicht der Fall seyn kann, da es Thatsache ist, daß man die Widerstandskraft der vor ihrer Pressung im natürlichen Zustande befindlichen Röhren von hydraulischen Pressen durch Vermehrung ihrer Wanddicken über ein gewisses Maaß hinaus nicht zu steigern vermag, ein Umstand welcher Longridge bekanntlich zur Verstärkung solcher Röhren durch Drahtumwickelungen veranlaßte, welche Verstärkungsmethode von Oberst Treuille de Beaulieu dann auch auf Geschützrohre angewendet wurde, in dieser letzteren Verwendung, obgleich an sich sehr rationell, aber durch den Uebelstand beeinträchtigt erscheint, daß die Drahtumwickelung sich gänzlich auflöst, sobald der Draht an irgend einer Stelle zerrissen wird, was bei im Gefechte befindlichen Geschützrohren durch das Anschlagen feindlicher Projectile ꝛc. natürlich leicht vorkommen kann.

Diese als Thatsache feststehende Abnahme der Möglichkeit, die Stärke der Röhren hydraulischer Pressen durch Vermehrung der Dicke ihrer aus homogenem Material bestehenden Wandungen beliebig steigern zu können, ist aber aus dem Umstande zu erklären, daß bei einem derartigen Rohre, welches in seiner Bohrung einen genügend großen Druck erfährt, die Spannung der äußeren Umfangsschichten jener an der inneren Wand nicht gleich,

Digitized by Google

sondern kleiner als diese ist, und hierauf beziehen sich denn auch die oben mitgetheilten 41 Verhältnißzahlen, welche, als von Professor Treadwell herrührend, den Maaßstab für die in eben so vielen Ringschichtenflächen gleichen Abstandes von einander von innen nach außen hin abnehmenden Spannungen des homogenen Rohrwand-Materials einer in ihrem Inneren mit genügend starker Pressung versehenen Cylinderröhre abgeben sollen, deren Wandstärke gleich dem $2^1/_2$fachen des Durchmessers ihrer inneren Ausbohrung ist. — Leider ist für diese Verhältnißzahlen an der oben bezeichneten Stelle aber nicht auch zugleich der Weg angegeben, auf welchem dieselben gefunden worden sind, während gerade die wissenschaftliche Feststellung des Gleichgewichts-Zustandes eines homogenen Cylinders unter der Einwirkung von Kräften, die sich normal gegen dessen gekrümmte Oberflächen äußern, offenbar als das Fundament der Anordnung und Beurtheilung aller künstlichen Metallconstructionen in Rede stehender Art zu bezeichnen ist, und es soll daher versucht werden, der sonach zum Verständniß der vorliegenden Frage durchaus nothwendigen Entwickelung jenes Gleichgewichts-Zustandes hier in der Weise zu genügen, daß man die ältesten der in dieses Gebiet einschlagenden Formeln allmählich zu den neuesten und besten, dem Referenten bekannten Ausdrücken derselben Art überführt.

Bezeichnet man zu dem Ende vorerst

mit r den Radius irgend einer Umfangsschichtfläche des gegebenen concentrischen Cylinders, sowie mit r_0 und r_1 beziehungsweise den inneren und den äußeren Radius desselben;

mit N_0 u. N_1 beziehungsweise den von innen und den von außen gegen das cylindrisch gebohrte Rohr angewendeten Normal-Druck pro Quadrateinheit;

mit T die am Ende des Radius r herrschende Tangential-Spannung der betreffenden ringförmigen Fiber des Rohrmaterials, mit T_0 und T_1 also beziehungsweise die Spannungen der Rohrwandung an ihrem inneren und an ihrem äußeren Umfange und

mit δ die Wanddicke $r_0 - r_1$ des Rohres, so ist zunächst für eine Rohr-Ringschicht von der Länge $= 1$ die Summe aller Componenten für die inneren Pressungen gleich $2 r_0 N_0$, nämlich gleich dem normalen Drucke gegen einen centralen Längendurchschnitt des inneren Röhrenraumes von der Länge $= 1$, denn bezeichnet $AB = 2r_0$ den inneren und $EF = 2r_1$ den äußeren Vertical-Durchmesser eines cylindrisch gebohrten Rohres von der Länge gleich

Digitized by Google

einer Längeneinheit und α den Winkel, welchen die Richtung des an irgend einem Punkte des inneren Umfanges gedachten Normal-Druckes N_0 mit diesen verticalen Durchmessern bildet, so kann man diesen Druck in zwei aufeinander senkrecht wirkende Seitenkräfte N_0' und N_0'' zerlegen, von denen der eine parallel zu AB, der andere also senkrecht darauf ist, und erhält dann $N_0' = N_0 \cos \alpha$ und $N_0'' = N_0 \sin \alpha$. — Der Druck auf einen am Endpunkte des inneren Radius r_0 liegenden unendlich schmalen Flächenstreifen der inneren Bohrungswand, dessen Länge gleich 1 und dessen Bogen gleich $r_0 d\alpha$ ist, wird also senkrecht gegen AB gleich $r_0 d\alpha \; N_0 \cos \alpha$ und parallel zu AB gleich $r_0 d\alpha \; N_0 \sin \alpha$, der senkrecht auf AB wirkende Gesammtdruck gegen die halbe innere Cylinderfläche also

$$r_0 N_0 \int_0^{\pi} \sin \alpha \, d\alpha = -(\cos 180^0 - \cos 0^0) r_0 N_0 = 2 r_0 N_0$$

seyn, welchem der ebenwohl senkrecht zu AB auf die zweite halbe innere Cylinderfläche wirkende Gegendruck gleich ist, während die parallel zu AB wirksamen Pressungen auf eine Trennung des Rohres nach der Richtung AB hin gar keinen Einfluß haben können. Es ist also der Gesammtdruck, welcher durch die Normalkraft N_0 auf beide innere Flächenhälften eines eine Längeneinheit langen Rohres vom Bohrungsradius r_0 zur Zerreißung desselben in der Richtung irgend eines seiner Durchmesser AB ausgeübt wird, immer gleich $2 r_0 N_0$.

Ebenso wird die Summe aller Componenten für die von außen auf das Rohr einwirkenden Normalpressungen gleich $2 r_1 N_1$ und folglich die auf das Rohr von innen nach außen hin normal einwirkende Gesammtkraft $= 2 r_0 N_0 - 2 r_1 N_1$ seyn.

Nimmt man nun an, die dem Zerreißen des Rohres nach irgend einem seiner Durchmesser hin und parallel zur Rohrachse sich entgegenstemmenden Tangentialkräfte seiner ringförmigen Wandungsfibern seyen in allen Punkten der Rohrwand einander gleich, also überall gerade so groß, wie z. B. die Tangentialspannung T_0 des Rohrmaterials an der inneren Bohrungsfläche, so hat man, da die Zerreißungsfläche eines Rohres von der Länge Eins nach der Richtung irgend eines seiner Durchmesser hin für den inneren Radius $= r_0$ und den äußeren Radius $= r_1$ als Summe zweier gleichen Rechtecke von der

Digitized by Google

Größe $(r_1 - r_0)\,1 = r_1 - r_0$ gefunden wird, für die Summe aller einer solchen Rohrzerreißung sich widersetzenden tangentialen Spannkräfte des Rohrmaterials die Größe $2(r_1 - r_0)\,T_0$ und folglich, wenn Gleichgewicht der in Rede stehenden Kräfte stattfinden soll, die Relation:

$$(r_1 - r_0)\,T_0 = r_0\,N_0 - r_1\,N_1$$

woraus für die Tangential-Spannung T in jedem Punkte der Rohrwand am Endpunkte des Radius r:

$$T = T_0 = \frac{r_0 N_0 - r_1 N_1}{r_1 - r_0} = \frac{r_0(N_0 - N_1)}{r_1 - r_0} - N_1$$

und für die Wanddicke:

$$\delta = r_1 - r_0 = \frac{r_0(N_0 - N_1)}{T_0 + N_1}$$

folgt, was für die Praxis, wenn ferner noch

mit f die absolute Festigkeit des Rohrmateriales nach tangentialer Richtung hin, und

mit n der Sicherheits-Coefficient bezeichnet werden, die innere Rohrspannung T_0 also gleich $\frac{1}{n} f$ gesetzt wird, eine zur Sicherheit gegen Zerreißung im angegebenen Sinne nothwendige Rohrwanddicke:

$$\delta = \frac{r_0(N_0 - N_1)}{\frac{1}{n} f + N_1}$$

ergibt.

Dieses ist die älteste Formel für die Wanddicke hohler Cylinder, welche man auch jetzt noch in den meisten Lehrbüchern, und, mit Vernachlässigung des äußeren Atmosphärendruckes N_1, also für $N_1 = 0$, auch in den oben angeführten Werken von Rutzky und Bastien noch beispielsweise zur annähernden Berechnung der Bodenstück-Wandstärken von solchen Kanonenrohren angewendet findet, welche am Patronenlager einen inneren Pulvergasdruck von in runder Zahl 1300 Atmosphären oder 16575 Wiener Pfd. pro Wiener Quadratzoll des Rohrquerschnittes und beziehungsweise der Seelenwand auszuhalten haben, wie dieses nach den von Major Neumann und Oberst Majewsky früher angestellten Versuchen z. B. beim glatten 6 Pfünder mit $^1/_3$ kugelschwerer Ladung wirklich der Fall ist. — Setzt man zu einer dergleichen Rechnung nämlich den Festigkeits-Coefficienten f, d. h. die zerreißende Kraft für 1 Quadratzoll des Querschnittes vom Rohrmaterial

bei Gußeisen aus dem Hohofen	= 24000 bis	24300	Pfund
bei Gußeisen in Flammöfen umgeschmolzen	= 28000 bis	36000	„
bei Geschützbronze	= 34009 bis	38000	„
bei Gußstahl	= 71000 bis	120000	„

Digitized by Google

so erhält man nach oben angegebener Formel, die Rohrspannung T_0 gleich der absoluten Festigkeit f des Rohrmateriales gesetzt, für einen 6 Pfünder vom Bohrungsradius $r = 1{,}8$ Zoll rheinländisch, als Wandstärken δ am Patronenlager, bei welchen annähernd ein Gleichgewichtszustand der sich entgegenstehenden Kräfte des Rohres und des Pulvers stattfinden, das Rohr also eben der Länge nach aufreißen würde:

für Gußeisen	δ	=	$0{,}70\,r$ bis $0{,}46\,r$
für Geschützbronze	δ	=	$0{,}48\,r$ bis $0{,}43\,r$
für Gußstahl	δ	=	$0{,}23\,r$ bis $0{,}14\,r$

und, wenn der Sicherheits-Coefficient n hier gleich 3 angenommen, T_0 also gleich $^1/_3\,f$ gesetzt wird, so erhielte man hiernach als genügende Sicherheit gegen Rohrzerreißung darbietende Bodenstück-Wandstärke:

für Gußeisen	δ	=	$2{,}10\,r$ bis $1{,}38\,r$
für Geschützbronze	δ	=	$1{,}34\,r$ bis $1{,}29\,r$
für Gußstahl	δ	=	$0{,}69\,r$ bis $0{,}42\,r$.

Da bei Ableitung dieser zur Bestimmung der Rohr-Metallstärken dienen sollenden Formel aber die Ausdehnbarkeit und Elasticität der Rohrmaterie gar nicht in Rechnung gezogen worden ist, diesen Eigenschaften zufolge aber bei einem Rohre welches in seiner Bohrung einen genügend starken Druck erleidet, die Spannung an der äußeren Umfangsschicht nicht, wie oben stillschweigend vorausgesetzt wurde, jener an der inneren Wand gleich, sondern kleiner als diese ist, wie jetzt nachgewiesen werden soll, so kann diese Formel offenbar nur für röhrenförmige Körper von sehr geringer Wanddicke Anwendung finden, weil nur in diesem Falle die Voraussetzung einer gleichmäßigen Vertheilung der Tangential-Spannung des Rohrmaterials über die ganze Dicke der Rohrwand zulässig ist. Für Kanonenrohre ꝛc. muß aber, wenn Genauigkeit der Rechnung stattfinden soll, offenbar die jedesmalige Tangentialspannung T der elastischen Rohrmaterie vom zugehörigen Radius r der betreffenden Schalenschicht in sachentsprechender Weise abhängig gemacht werden. Ist hiernach dann T als Function von r bekannt, so muß die Spannung irgend einer concentrischen Schale vom ursprünglichen Radius r und der unendlich geringen Wanddicke dr an einer der beiden diametral gegenüberliegenden Zerreißungsflächen von der Länge $= 1$ offenbar gleich Tdr, die Summe der Tangentialkräfte aller die Rohrwand bildenden Schalenschichten an beiden Bruchflächen des nach der Richtung seines Durchmessers zu zerreißen-

Digitized by Google

den Rohres von der Länge „Eins" also gleich $2\int_{r_0}^{r_1} T dr$ und, da zwischen dieser Spannung und der ausdehnenden Kraft $2(r_0 N_0 - r_1 N_1)$ Gleichgewicht stattfinden soll

$$\int_{r_0}^{r_1} T dr = r_0 N_0 - r_1 N_1$$

seyn.

Es kommt für eine rationelle Lösung des vorliegenden Problems also jetzt zunächst darauf an, die Tangentialspannung T des Rohres in irgend einer seiner concentrischen Schalenschichtflächen der Wandung möglichst sachentsprechend als Function des zugehörigen Radius r auszudrücken. Bedient man sich zu diesem Ende nach Brix

2) der Hypothese, die Dicke der Rohrwand und diejenige jeder elementaren Schalenschicht derselben erleide bei der Ausdehnung des Rohres durch innere Pressungen gar keine Veränderung, es entspreche bei dieser Dehnung der ringförmigen Material-Elementartheile deren Volumvermehrung also immer ganz genau ihrer Längenzunahme, so ist dann die Vergrößerung ϱ des Radius r offenbar eine constante Größe und es verhält sich also, wenn man die Spannung einer Rohrschalenschicht vom Radius r mit T und weiter

mit E den Elasticitätsmodul des Rohrmaterials, d. h. diejenige Zugkraft bezeichnet, welche einen cylindrischen oder prismatischen Körper desselben von der Länge $= 1$ und dem Querschnitte $= 1$, vorausgesetzt daß dabei die Elasticitätsgrenze nicht überschritten wird, um seine eigene Länge $= 1$ auszudehnen vermöchte:

$$E : T = 1 : \frac{\varrho}{r}$$

weil die Spannungen eines elastischen Körpers innerhalb seiner Elasticitätsgrenze den ausdehnenden Gewichten und diese wieder den durch sie hervorgebrachten Längenvermehrungen proportional sind, für eine Dehnung des Rohrschichten-Radius r um die Größe ϱ der betreffende Schalenumfang aber von $2r\pi$ in $2(r+\varrho)\pi = 2\left(1+\frac{r}{\varrho}\right)T$ übergeht, also um den $\frac{\varrho}{r}$ten Theil seiner Länge zunimmt.

Digitized by Google

Hiernach ist also

$$T = \frac{\varrho}{r} E$$

wornach sich, diesen Werth in obige Grundgleichung

$$\int_{r_0}^{r_1} T dr = r_0 N_0 - r_1 N_1$$

substituirt:

$$E \int_{r_0}^{r_1} \frac{\varrho}{r} dr = r_0 N_0 - r_1 N_1$$

und, wenn man für $\varrho = \varrho_1 = \varrho_0$ den Werth $\frac{r_0 T_0}{E}$ einsetzt:

$$r_0 T_0 \int_{r_0}^{r_1} \frac{dr}{r} = r_0 N_0 - r_1 N_1$$

ergibt, aus welcher letzteren Gleichung dann durch Integration

$$r_0 T_0 \log \text{nat} \frac{r_1}{r_0} = r_0 N_0 - r_1 N_1,$$

und somit die Spannung T_0 des Rohrmaterials an der inneren Bohrungswand desselben

$$T_0 = \frac{r_0 N_0 - r_1 N_1}{r_0 \log \text{nat} \frac{r_1}{r_0}} = \frac{r_0 (N_0 - N_1) - (r_1 - r_0) N_0}{r_0 \log \text{nat} \frac{r_1}{r_0}}$$

folgt, welche Formel, wenn man sehr dünne Rohrwände voraussetzt, so daß annähernd

$$\frac{r_1}{r_0} - 1 = \log \text{nat} \frac{r_1}{r_0}$$

also

$$\frac{r_1 - r_0}{r_0 \log \text{nat} \frac{r_1}{r_0}} = 1$$

angenommen werden kann, in die zuerst von Brix aufgestellte Formel

$$T_0 = \frac{(N_0 - N_1)}{\log \text{nat} \frac{r_1}{r_0}} - N_1 = \frac{N_0 - N_1}{\log \text{nat} \left(\frac{r_1 - r_0}{r_0} + 1 \right)} - N_1$$

übergeht, aus welcher die Dicke δ der Rohrwand:

Digitized by Google

$$\delta = r_1 - r_0 = r_0 \left[e^{\frac{N_0 - N_1}{T_0 + N_1}} - 1 \right],$$

und für den praktischen Gebrauch, wenn der Sicherheits-Coefficient mit n und die absolute Materialfestigkeit mit f bezeichnet werden, für T_0 also der Werth

$$T_0 = \frac{1}{n} f$$

in die Rechnung einzuführen ist,

$$\delta = r_1 - r_0 = r_0 \left[e^{\frac{N_0 - N_1}{\frac{1}{n} f + N_1}} - 1 \right]$$

folgt, eine Formel, welche mit Streichung des äußeren Normaldruckes N_1 auf die Rohrwand im Nenner ihres Exponenten, also in der Form von

$$\delta = r_0 \left[e^{\frac{N_0 - N_1}{\frac{1}{n} f}} - 1 \right].$$

den gesetzlichen Bestimmungen über die Wanddicke der Dampfkessel in verschiedenen Staaten zu Grunde liegt.

Bedient man sich, um die Tangentialspannung T des Rohrmaterials an irgend einer Stelle vom Radius r desselben als Function des zugehörigen Radius r darzustellen, aber nach Barlow

3) der Hypothese, daß bei Ausdehnung des Rohres der Querschnitt der Rohrwand stets denselben Flächeninhalt beibehalte, das Volum der Rohrwand hierbei also ungeändert bleibe, so daß, wenn r in $r + \varrho$ übergeht, also immer

$$[(r + \varrho)^2 - (r_0 + \varrho_0)^2]\pi = (r_1 - r_0)^2 \pi$$

d. h., wenn man die zweiten Potenzen von ϱ und von ϱ_0, als sehr kleiner Theile von r und r_0 gegen beziehungsweise $2r$ und $2r_1$ vernachlässigt:

$$\varrho = \frac{r_0\, \varrho_0}{r}$$

seyn müßte, so erhält man, diesen Werth von ϱ in obenstehende Grundgleichung

$$E \int_{r_0}^{r_1} \frac{\varrho}{r}\, dr = r_0\, N_0 - r_1\, N_1$$

substituirt:

Digitized by Google

$$Er_0\varrho_0\int_{r_0}^{r_1}\frac{dr}{r^2} = r_0 N_0 - r_1 N_1$$

und nach der Proportion

$$E : T_0 = 1 : \frac{\varrho_0}{r_0}$$

für E seinen Werth $E = \frac{r_0 T_0}{\varrho_0}$ gesetzt:

$$r_0^2 T_0\int_{r_0}^{r_1}\frac{dr}{r^2} = r_0 N_0 - r_1 N_1$$

woraus durch Integration:

$$\frac{r_0 (r_1 - r_0) T_0}{r_1} = r_0 N_0 - r_1 N_1$$

folgt. —

Es ist nach dieser Hypothese also die Tangentialspannung T_0 des Rohrmaterials an der inneren Bohrungswand:

$$T_0 = \frac{r_1 (r_0 N_0 - r_1 N_1)}{r_0 (r_1 - r_0)}$$

und, wenn man den äußeren Normaldruck N_1 vernachlässigt, also $N_1 = 0$ setzt,

$$T_0 = \frac{r_1 N_0}{r_1 - r_0} = \frac{(r_0 + (r_1 - r_0)) N_0}{r_1 - r_0}$$

woraus die Wanddicke

$$\delta = r_1 - r_0 = \frac{r_0 N_0}{T_0 N_0}$$

und für den praktischen Gebrauch, wobei wieder $T_0 = \frac{1}{n} f$ zu setzen ist

$$\delta = \frac{r_0 N_0}{\frac{1}{n} f - N_0}$$

folgt. —

Diese, zuerst von Barlow aufgestellte Formel wurde 1859 von Capitän Blakely in England zu seinen Untersuchungen über die Wandstärke von Kanonenrohren ꝛc. angewendet, und neuerdings ist dieselbe in den oben erwähnten artilleristischen Lehrbüchern von Rutzky und Bastien für derartige Untersuchungen wieder, jedoch mit der Modification:

Digitized by Google

$$\delta = \frac{r_0 N_0}{r_0 T_0 - N_0}$$

in Vorschlag gebracht worden, welche Anordnung dort etwa folgende Motivirung findet:

Innerhalb der Elasticitätsgrenze verhält sich nach den angenommenen Bezeichnungen

$$T : T_0 = \frac{\varrho}{r} : \frac{\varrho_0}{r_0}$$

woraus die tangentiale Spannung T am Ende des Radius r

$$T = T_0 \frac{\varrho r_0}{r \varrho_0}$$

und, für ϱ seinen, der Barlow'schen Hypothese entsprechenden Werth $\varrho = \frac{r_0 \varrho_0}{r}$ gesetzt

$$T = T_0 \frac{r_0^2}{r^2}$$

folgt. — Der Widerstand, welchen eine elementare Schalenschicht von der Dicke dr gegen Zerreißung bietet, ist dann:

$$T dr = T_0 \frac{r_0^2}{r^2} dr$$

und daraus wird für den Gesammtwiderstand W der Rohrwand gegen Längenaufreißung durch Integration zwischen den Grenzen r_1 und r_0 gefolgert:

$$W = \int_{r_0}^{r_1} T_0 r_0^2 \frac{dr}{r^2} = T_0 r_0 \frac{r_1 - r_0}{r_1} = T_0 r_0 \frac{\delta}{r_0 + \delta}$$

welche Gleichung, wenn der Gesammtwiderstand W des Rohres dem Normaldrucke N_0 auf seine innere Wandfläche gleich gesetzt wird, die Metallstärke δ, bei welcher das Rohr durch diesen inneren Druck eben zerreißen müßte:

$$\delta = \frac{r_0 N_0}{r_0 T_0 - N_0}$$

ergeben würde.

Sucht man endlich, nach Lamé,

4) die wirkliche Formveränderung irgend einer concentrischen Rohrwand-Schalenschicht vom Radius r und der Dicke dr, wie sie der dort herrschenden Tangentialspannung T und der dieselbe verursachenden Normalpressung N entspricht, nach allgemeinen mechanischen Grundsätzen zu bestimmen, indem die Verkürzung eines in radialer

Digitized by Google

Richtung liegenden Fibernelementes des Rohrmateriales, welche demselben bei Verlängerung des Radius r um die Größe ϱ als Zusammenpressung durch den hier wirkenden Normaldruck N pro Quadrateinheit zukommen muß, für den Elasticitätsmodul E, als $dr\,\frac{N}{E}$ in Rechnung gezogen, also

$$\varrho + d\varrho = \varrho - dr\,\frac{N}{E}$$

gesetzt wird, woraus

$$\frac{d\varrho}{dr} = -\frac{N}{E}$$

folgt, so ist, weil bei Verlängerung des Radius r um ϱ, der entsprechende Elementarschalenschicht-Umfang nach Obigem um $\frac{\varrho}{r}$ seiner Länge zunimmt, nach der Proportion:

$$E : T = 1 : \frac{\varrho}{r}$$

$$\varrho = r\,\frac{T}{E}$$

mithin, nach r differenzirt, auch

$$\frac{d\varrho}{dr} = \frac{r\,dT + T\,dr}{E\,dr},$$

folglich, beide Ausdrücke für $\frac{d\varrho}{dr}$ einander gleich gesetzt,

$$\frac{r\,dT + T\,dr}{E\,dr} = -\frac{N}{E},$$

woraus

$$N = -\left(r\,\frac{dT}{dr} + T\right)$$

und nochmals nach r differenzirt

$$\frac{dN}{dr} = -\left(r\,\frac{d^2T}{dr} + 2\,\frac{dT}{dr}\right)$$

folgt.

Für eine Schalenschicht von der unendlich kleinen Dicke dr kann aber die Tangentialspannung T des Rohrmaterials **als überall gleich groß** angenommen werden. — Es ist also, wenn in der ersten auf eine solche **constante Tangentialkraft** basirten Grundformel:

$$(r_1 - r_0)\,T_0 = r_0\,N_0 - r_1\,N_1$$

$r_0 = r$, $r_1 = r + dr$, $T_0 = T$, $N_0 = N$ und $N_1 = N + dN$

Digitized by Google

gesetzt wird, im vorliegenden Falle:

$$T dr = rN - (r + dr)(N + dN)$$
$$= - r\, dN - N dr$$

woraus

$$T = - r \frac{dN}{dr} - N$$

und, wenn man in diese Gleichung für N und für $\frac{dN}{dr}$ ihre soeben festgestellten Werthe einsetzt:

$$r \frac{d^2 T}{dr^2} + 3 \frac{dT}{dr} = 0$$

folgt.

Bezeichnet man zur Ausdrucksvereinfachung den Werth $\frac{dT}{dr}$ mit x, so ist also

$$r \frac{dx}{dr} = - 3x ,$$

woraus

$$\frac{dx}{x} = - 3 \frac{dr}{r}$$

und durch Integration zwischen den beziehungsweisen Grenzen x_0 und x sowie r_0 und r

$$\log \text{nat} \frac{x}{x_0} = 3 \log \text{nat} \frac{r_0}{r} = \log \text{nat} \frac{r_0^3}{r^3}$$

folgt. — Es ist also

$$x = \frac{dT}{dr} = \frac{x_0 r_0^3}{r^3}$$

oder

$$dT = \frac{x_0 r_0^3}{r^3} dr ,$$

woraus durch Integration zwischen den beziehungsweisen Grenzen T_0 und T sowie r_0 und r

$$T - T_0 = \frac{x_0 r_0^3}{2} \left(r_0^{-2} - r^{-2} \right)$$

folgt, in welche Gleichung noch für x_0, da oben ganz allgemein

$$N = - \left(r \frac{dT}{dr} + T \right) = - (rx + T)$$

gefunden wurde, der Werth

$$x_0 = - \frac{T_0 + N_0}{r_0}$$

einzusetzen steht.

Digitized by Google

Man erhält dann die Tangentialspannung:

$$T = \frac{T_0 - N_0}{2} + \frac{T_0 + N_0}{2}\left(\frac{r_0}{r}\right)^2$$

und, diesen Werth in die sub 1 entwickelte Grundformel:

$$\int_{r_0}^{r_1} T\,dr = r_0 N_0 - r_1 N_1 ,$$

welche ganz allgemein die Abhängigkeit der Tangentialkraft T vom zugehörigen Radius r ausdrückt, substituirt:

$$\int_{r_0}^{r_1}\left(\frac{T_0 - N_0}{2} + \frac{T_0 + N_0}{2}\cdot\frac{r_0^2}{r^2}\right)dr = r_0 N_0 - r_1 N_1$$

woraus durch Integration

$$\frac{T_0 - N_0}{2}(r_1 - r_0) + \frac{T_0 + N_0}{2} r_0^2 \left(r_0^{-1} - r_1^{-1}\right) = r_0 N_0 - r_1 N_1$$

und folglich die Tangentialspannung T_0 des Rohrmaterials an seiner inneren Wandfläche

$$T_0 = \frac{(r_1^2 + r_0^2) N_0 - 2 r_1^2 N_1}{r_1^2 - r_0^2}$$

sowie die Normalkraft N_0 daselbst

$$N_0 = \frac{(r_1^2 - r_0^2) T_0 + 2 r_1^2 N_1}{r_1^2 + r_0^2}$$

und endlich die Wanddicke $\delta = r_1 - r_0$ des Rohres

$$\delta = r_0\left(\sqrt{\frac{T_0 + N_0}{T_0 - N_0 + 2N_1}} - 1\right)$$

für den praktischen Gebrauch bei $n$facher Sicherheit und einer absoluten Festigkeit f des Rohrmaterials also

$$\delta = r_0\left[\sqrt{\frac{\frac{1}{n}f + N_0}{\frac{1}{n}f - N_0 + 2N_1}} - 1\right]$$

und mit Vernachlässigung des äußeren Normaldrucks N_1 auf die Rohrwand

$$\delta = r_0\left[\sqrt{\frac{\frac{1}{n}f + N_0}{\frac{1}{n}f - N_0}} - 1\right]$$

folgt. —

Die Grenze für alle Möglichkeit, ein aus homogenem Material bestehendes Rohr durch Vergrößerung seiner Wandstärke gegen Längenaufreißung durch einen inneren Normaldruck N_0 schützen zu können, liegt also für jedes Material immer

Digitized by Google

da, wo die innere normale Pressung N_0 gleich der Festigkeit f des Materials oder noch genauer

$$N_0 = f + 2N_1$$

ist. Wird diese Grenze des inneren Druckes überschritten, so erhält man für die Wandstärke δ einen imaginären Werth, d. h. es gibt in diesem Falle keine auch noch so große Wandstärke, welche bei natürlicher Metallconstruction derselben, den gestellten Festigkeitsbedingungen genügen könnte.

Diese Formeln sind zuerst von Lamé aufgestellt worden, werden in englischen Schriften aber auch Dr. Hart zugeschrieben und befreit man, um mittelst derselben schließlich auf einen Ausdruck für den Gesammtwiderstand eines Rohres gegen Längenaufreißung zu kommen, die allgemeine Tensionsformel:

$$T = \frac{T_0 - N_0}{2} + \frac{T_0 + N_0}{2}\left(\frac{r_0}{r}\right)^2$$

von N_0, also von dem Größenausdruck des auf die innere Rohrwand wirkenden Normaldrucks, indem man in diese Formel nach Obigem für N_0 seinen Werth

$$N_0 = \frac{(r_1^2 - r_0^2)\, T_0 + 2 r_1^2 N_1}{r_1^2 + r_0^2}$$

einsetzt, so erhält man für die in irgend einer Schalenschicht-Fläche vom Radius r vorhandene Tangential-Widerstandskraft T der Rohrwand gegen Längenaufreißung des Rohres parallel zu seiner Achse:

$$T = \frac{r_1^2}{r_1^2 + r_0^2}\left(1 + \frac{r_1}{r}\right) T_0$$

folglich den Widerstand gegen derartige Rohrzerreißung in einer elementaren Schalenschicht von der Dicke dr, welcher sich auf einer Zerreißungsfläche von der Länge $= 1$ äußern wird:

$$T\,dr = \frac{r_1^2}{r_1^2 + r_0^2}\left(1 + \frac{r_1}{r}\right) T_0\, dr$$

und durch Integration zwischen den Grenzen r_1 und r_0 den Gesammtwiderstand des Rohres auf einer seiner beiden Zerreißungsflächen:

$$\int_{r_0}^{r_1} T\,dr = \int_{r_0}^{r_1} \frac{T_0 r_1^2}{r_1^2 + r_0^2}\left(1 + \frac{r_1}{r}\right) dr = r_0 T_0 \frac{\left(\frac{r_1}{r_0}\right)^2 - 1}{\left(\frac{r_1}{r_0}\right)^2 + 1}$$

woraus, das Radienverhältniß $\frac{r_1}{r_0}$ der Kürze wegen gleich q gesetzt, für den Gesammtwiderstand W des Rohres auf beiden diametral sich entgegenstehenden Längenaufreißungsflächen

Digitized by Google

$$W = 2r_0 T_0 \frac{\left(\frac{r_1}{r}\right)^2 - 1}{\left(\frac{r_1}{r}\right)^2 + 1} = 2r_0 T \frac{q^2 - 1}{q^2 + 1}$$

folgt.

Für ein constantes T, also für gleiche Tangentialspannung in allen Elementarschichten des Rohres, würde die Widerstandskraft W_1 desselben gegen Längenaufreißung aber

$$W_1 = 2(r_1 - r_0)\ T_0 = 2(qr_0 - r_0)\ T_0 = 2r_0 T_0 (q - 1)$$

betragen haben und es besteht also zwischen dem ideellen Widerstandsvermögen W_1, welches ein homogenes Kanonenrohr bei gleicher Tangentialspannung aller seiner ringförmigen Fibern gegen Längenaufreißung haben würde und dem reellen Widerstand W, den es vermöge der Ausdehnbarkeit und Elasticität seines Materials einer solchen Zerreißung wirklich entgegenzustellen hat, das Verhältniß:

$$W_1 : W = 2r_0 T_0 (q - 1) : 2r_0 T_0 \frac{q^2 - 1}{q^2 + 1}$$

$$= q^2 + 1 : q + 1$$

wornach als relative Widerstandsleistung des Rohres gegen Längenaufreißung parallel zu seiner Achse der Quotient

$$\frac{W}{W_1} = \frac{q + 1}{q^2 + 1}$$

auftritt.

Dieser Bruch muß, da $\frac{r_1}{r} = q$ naturgemäß immer größer als 1 ist, stets ein echter seyn, und es gibt derselbe in seinem Verhältnisse zur Einheit stets denjenigen Theil des ideellen Widerstandsvermögens eines homogenen Rohres an, welcher demselben ganz unabhängig von der sonstigen specifischen Beschaffenheit seines ausdehnbaren und elastischen Wandmaterials zukommen würde, wenn alle seine Theilchen gleichmäßig vom inneren Normaldrucke ausgedehnt würden, demselben also auch einen gleichmäßigen Tensionswiderstand entgegensetzten.

Für Werthe von $\frac{r_1}{r_0}$ beziehungsweise 1,1, 3, 5 verwenden Rohre homogenen Materiales irgend einer Art, wenn dasselbe nur ausdehnbar und elastisch ist, also nur beziehungsweise 0,95, 0,4, 0,23 ihres ideellen Widerstandsvermögens zum Widerstande gegen Längenaufreißung nach

Digitized by Google

ihrer Achsenrichtung hin, und es werden also Rohre des dritten Falles, deren Wandstärken nach der sub 1 aufgeführten alten Formel

$$\delta = \frac{r_0 N_0}{\frac{1}{n} f}$$

construirt sind, selbst wenn der Sicherheitscoefficient dabei anstatt 3 gleich $\frac{1}{0{,}23} = 4{,}35$ angenommen worden wäre, mit Nothwendigkeit zerreißen müssen.

Die relative Widerstandsleistung homogener Kanonenrohre irgend eines Materials, wenn dasselbe nur ausdehnbar und elastisch ist, nimmt also mit dem Wachsen des Radienverhältnisses $\frac{r_1}{r_0}$ sehr rasch ab und wird von diesem Verhältnisse endlich die Reciproke $\frac{1}{n}$ des Sicherheitscoefficienten n überschritten, so muß ein in seinen Wandstärken nach der alten Formel construirtes Rohr dieser Art zerreißen, wenn dessen Tension an der inneren Rohrwand dabei der absoluten Materialfestigkeit gleichgesetzt worden war, und es wird dann nur noch von der größeren oder geringeren Dehnbarkeit und Schmiegsamkeit des Rohrmaterials abhängen, ob dasselbe wie bei Rohren von Bronze, Schmiedeeisen ꝛc. von innen nach außen oder, wie z. B. bei Gußeisenrohren, umgekehrt von außen nach innen hin aufreißt.

Nun wieder zum Ausgangspunkte dieser Untersuchung, nämlich zu den von Professor Treadwell angegebenen 41 Verhältnißzahlen zurückkehrend, nach denen die Tension eines homogenen Rohres vom Radienverhältnisse $\frac{r_1}{r_0} = \frac{5}{1}$ in 41 gleichweit von einander entfernten Ringschichten-Flächen bei genügend großer innerer Pressung von der Bohrungswand an nach seiner Außenfläche hin abnehmen soll, so würde

a) nach der ältesten hierüber oben mitgetheilten Ansicht, jeder Elementarschicht-Fläche des Rohres immer genau dieselbe Tension

$$T_n = T_0 = T_m$$

zukommen müssen. — Ferner würden sich

b) nach Brix diese Tensionen der concentrischen Rohrschalenschicht-Flächen verschiedener Radien umgekehrt wie diese Radien selbst verhalten müssen, weil nach seiner Hypothese ganz allgemein

$$T = \frac{\varrho}{r} E$$

Digitized by Google

folglich

$$\frac{T_n}{T_m} = \frac{\frac{\varrho}{r_n} E}{\frac{\varrho}{r_m} E} = \frac{r_m}{r_n}$$

ist, woraus

$$T_n = T_m \frac{r_m}{r_n}$$

folgt. Weiter würden diese Tensionen

c) nach Barlow den Quadraten der zugehörigen Radien umgekehrt proportional seyn müssen, denn da die Tensionen der elastischen Ringschichten ihren Umfangsverlängerungen $\frac{\varrho}{r}$ proportional sind, also die Proportion

$$T_m : T_n = \frac{\varrho_m}{r_m} : \frac{\varrho_n}{r_m}$$

besteht, und ferner nach Barlow's Hypothese mit Vernachlässigung von ϱ und ϱ_0 gegen beziehungsweise $2r$ und $2r_0$ auch immer

$$\varrho = \frac{r_0 \varrho_0}{r}$$

seyn muß, so hat man also die Proportion

$$T_m : T_n = \frac{r_0 \varrho_0}{r_m^2} : \frac{r_0 \varrho_0}{r_n^2},$$

woraus

$$T_n = T_m \cdot \frac{r_m^2}{r_n^2}$$

folgt. — Endlich ist

d) nach Lamé der Verhältnißquotient

$$\frac{T_n}{T_m} = \frac{r_m (r_n + r_1)}{r_n (r_m + r_1)}$$

weil nach seinem Entwickelungsgange ganz allgemein:

$$T = \frac{r_1^2}{r_1^2 + r_0^2} \left(1 + \frac{r_1}{r}\right) T_0$$

ist, folglich die Proportion

$$T_m : T_n = \frac{r_m + r_1}{r_m} : \frac{r_n + r_1}{r_n}$$

besteht, wornach

$$T_n = T_m \frac{r_m (r_n + r_1)}{r_n (r_m + r_1)}$$

Digitized by Google

gefunden wird. — Für das speciell hier vorliegende Treadwell'sche Zahlenbeispiel erhält man also, wenn in den betreffenden Tensionsformeln nach:

1) der alten Theorie: $T_n = T_0$

2) der Theorie von Brix: $T_n = T_m \frac{r_m}{r_n}$

3) der Theorie von Barlow: $T_n = T_m \frac{r_m^2}{r_n^2}$ und

4) der Theorie von Lamé: $T_n = T_m \frac{r_m (r_n + 1)}{r_n (r_m + 1)}$

überall $T_m = T_0 = 1000$

$r_m = r_0 = 1$

und der Bruch $\frac{4}{41}$ abgekürzt gleich 0,1 gesetzt wird:

1) nach der alten Theorie:	2) nach Brix:	3) nach Barlow:	4) nach Lamé:
$T_0 = 1000$	1000	1000	1000
$T_1 = 1000$	909	826	772
$T_2 = 1000$	832	694	722
$T_3 = 1000$	768	591	540
: :	:	:	:
$T_n = 1000$	200	40	333

Die von Professor Treadwell mitgetheilten 41 Verhältnißzahlen für die Abnahme der Tangentialspannungen, welche in den Wandungen eines Kanonenrohres von innen nach außen hin eintreten muß, wenn auf dessen Seelenwand ein genügend starker Druck einwirkt — weil nämlich in diesem Falle die elementaren Rohrwandschichten, je weiter sie nach außen hin liegen, durch die innere Normalkraft um einen immer kleiner werdenden Bruchtheil ihres ursprünglichen Umfangs ausgedehnt und demgemäß auch immer weniger gespannt werden, — diese 41 Verhältnißzahlen sind demnach der Barlow'schen Hypothese entsprechend berechnet worden. Die nach Lamé's Formel bestimmten Zahlen derselben Art dürften zwar wohl mehr Zutrauen verdienen und die Hypothese von Brix gibt Resultate die sowohl von Barlow als von Lamé abweichen, sich am Schlusse aber mehr nach letzterem hinneigen; — im Allgemeinen aber dürfte mit scharfausgerech-

Digitized by Google

neten Zahlenwerthen auf diesem Gebiete artilleristischen Wissens für jetzt auch wohl überhaupt noch nicht viel zu nützen seyn, da alle bis hierher entwickelten Formeln sich auf einen constanten Normaldruck N_0 und auf Tangential-Tensionen T beziehen, welche innerhalb der Elasticitätsgrenze des Rohrmaterials liegen, die Pulverkraft aber mehr oder weniger immer stoßweise, d. h. unter Umständen mehr zerreißend als stetig pressend wirkt und somit in einem erhöhten Grade die tangentiale Tensionskraft des Rohrmaterials in Anspruch nimmt, was um so wichtiger ist als die neuesten Rodman'schen Versuche über die Größe der beim Schießen mit Pulver erzeugt werdenden Gasspannungen dargethan haben, daß dieselben bei großen Kalibern und starken Ladungen unter Umständen den Druck von 6000 Atmosphären erreichen. — Dieses schließt jedoch den Nutzen, welchen derartige Untersuchungen überhaupt gewähren können, keineswegs aus, und es wird z. B. bei Reflexionen über die Frage „ob die Artillerie fernerhin, bei fortwährender Steigerung der an ihre Wirksamkeit gestellten Anforderungen künstlicher Metallconstructionen ihrer Kanonenrohre werde ganz entbehren können oder nicht, und wie man eventuell dieselben am sachgemäßesten einzurichten haben werde" gewiß nicht unangemessen erscheinen, wenn man dabei die nach Obigem bereits gewonnenen Untersuchungsresultate gehörig würdigt, daß

1) bei ähnlich construirten Kanonenrohren, deren Wandstärken also nach gleichen Theilen des Kaliberdurchmessers normirt sind, und bei gleichen Geschoß-Anfangsgeschwindigkeiten die Cohäsionskraft der Rohrwandungen bei großen Kalibern in einem weit höheren Grade beim Schusse in Anspruch genommen wird, als dieses bei kleineren Kalibern der Fall ist, daß ferner

2) bei relativer Steigerung der Wanddicken, also Vergrößerung des Radienverhältnisses $\frac{r_1}{r_0}$ von Geschützrohren die relative Widerstandsleistung derselben — d. h. derjenige Bruchtheil des Widerstandes gegen Längenaufreißung, welchen ein Rohr leisten würde, wenn alle seine Wandtheilchen gleichmäßig an diesem Widerstande Theil nähmen — sehr rasch abnimmt, daß weiter

3) für Pulvergasspannungen, deren Druck pro Quadratzoll der Rohrbohrungswand den Festigkeits-Coefficienten des Wandmaterials überschreitet, überhaupt kein homogenes Rohr mit der ursprünglichen Spannung seiner Theilchen gleich Null, und würde dessen Wänden auch noch so

Digitized by Google

viel Metall gegeben, genügend widerstandsfähig gegen Längenaufreißung beim Schusse dargestellt werden kann, und daß endlich

4) vermöge der specifischen Wirkungsweise des Pulvers beim Schießen vorzugsweise immer die tangentiale Tensionskraft der Kanonenrohre in Anspruch genommen wird.

Stellt man nämlich diese Resultate der Speculation mit den beiden auf dem Gebiete der Praxis gewonnenen, auf vorliegende Frage bezüglichen Erfahrungen zusammen, daß einmal, wie bereits oben erwähnt wurde, bei Verwendung der hydraulischen Pressen zu technischen Zwecken schon die Druckgrenze erreicht worden ist, für welche homogene Wandungen, deren Theilchen vor dem Drucke gar keiner Spannung unterliegen, und wenn man ihnen auch eine noch so große Dicke geben wollte, nicht mehr widerstandsfähig gegen Längenaufreißung dargestellt werden können, und daß andererseits auch beim Schießen aus großkalibrigen Rohren und mit starken Ladungen unter Umständen Pulvergasspannungen eintreten, welche nach den neuesten von Rodman darüber angestellten Versuchen sich bis zum Drucke von 6000 Atmosphären, also bis zu Pressungen pro Quadratzoll der Seelenwand steigern, welche die Minimalgrenze der absoluten Festigkeit selbst des Gußstahls schon überschreiten, so wird man sich nicht dagegen verschließen können, daß es jetzt sehr an der Zeit seyn dürfte eine qualitative Verstärkung der Geschützrohrwände in künstlicher Weise auch noch dadurch zu bewerkstelligen, daß man entweder

a) den von innen nach außen aufeinander folgenden Rohrschalen-Schichten schon gleich von vornherein solche Spannungen gibt, daß jede derselben, beim Schusse durch die der betreffenden Schalenschicht zukommende Ausdehnung vermehrt, dann der an der Bohrungswand des Rohres herrschenden Tension gleichkommt, oder aber daß man

b) das Rohr zwar aus concentrischen Schalenschichten von ursprünglich gar keiner Spannung, diese Schalenschichten selbst aber aus Materialien verschiedener Elasticitätskraft bestehen läßt, welche so angeordnet sind, daß die von innen nach außen aufeinanderfolgenden Rohrschalen-Schichten ihrer jedesmaligen Ausdehnung um eine bestimmte Länge immer einen um so größeren Widerstand entgegensetzen, je kleiner derjenige Bruchtheil ihrer ursprünglichen Peri-

Digitized by Google

pherielänge ist, um welchen sie durch Ausdehnung beim Schusse an Umfang zuzunehmen haben, oder endlich daß

c) beide Methoden dieser künstlichen Metallconstructionen der Rohrwände miteinander combinirt werden, indem man z. B. äußere Panzerringe von größerer Elasticitätskraft bei ihrem Aufziehen auch noch einschrumpfen und hierbei zugleich von innen nach außen hin sich abfühlen läßt 2c. — In allen diesen Fällen wird es endlich sehr zweckmäßig erscheinen

d) dem Material der Rohrwandungen nach Möglichkeit eine normal zur Rohrachse peripherische Längenrichtung seiner Fibern zu geben, so daß dadurch die einzelnen Elementar-Schalenschichten des Rohres gewissermaßen als aus nebeneinander liegenden Drahtringen des Rohrmaterials zusammengesetzt betrachtet werden können, welche dann einer Tension in der Richtung ihrer Fibern, d. h. tangential zum Rohrquerschnitt, mehr Widerstand entgegensetzen würden als einem normal gegen die Fibern gerichteten Zuge.

Letzteres würde, insoweit es überhaupt auszuführen ist, bei der Panzerung von Kanonenrohren um so mehr ohne Anstand geschehen können als, bei gleicher absoluter Festigkeit des Rohrmaterials nach der Richtung seiner Fibern und senkrecht darauf, ein durch seine Wandstärke gegen Längenaufreißung sicher gestelltes Rohr dieses dann noch um so mehr gegen Zerreißungen in Querschnitten normal zur Seelenachse seyn würde, und zwar auch dann noch, wenn das Rohr, wie es bei gezogenen Geschützen mit Compressivgeschoß annähernd wirklich der Fall ist, als eine an beiden Enden verschlossene Röhre betrachtet werden kann.

Für eine innere Gasspannung N_0 würde nämlich der Druck auf jeden der beiden Rohrverschlüsse in einem solchen Falle, bei einem Bohrungsradius $= r$, gleich $2r^2\pi \,.\, N_0$, der Widerstand des Rohrmaterials von der Festigkeit f im betreffenden Querschnitte mit Beibehaltung der bisherigen Bezeichnungen aber $(r_1^2 - r_0^2)\,\pi f$ seyn, und man hat zur Bestimmung der Wandstärke für den Gleichgewichtszustand in diesem Falle also die Gleichung:

$$(r_1^2 - r_0^2)\,\pi f = r_0^2\,\pi\, N_0$$

woraus

$$r_1 - r_0 = \delta = r_0\left(\sqrt{\frac{N_0 + f}{f}} - 1\right)$$

folgt. — Für den Gleichgewichtsfall des Rohrwandwiderstandes gegen Längenaufreißung des Rohres parallel zu seiner Achse müßte, den äußeren

Digitized by Google

Normaldruck N_1 vernachlässigt, nach Lamé die Wandstärke in diesem Falle aber

$$\delta_1 = r_0 \left(\sqrt{\frac{f + N_0}{f - N_0}} - 1 \right)$$

und folglich größer als die zum Schutze gegen Querschnitt-Abreißungen nothwendige Wandstärke:

$$\delta = r_0 \left(\sqrt{\frac{f + N_0}{f}} - 1 \right)$$

seyn, was übrigens keineswegs davon abhalten mag, dem Stoßboden des Rohres in solchen Fällen eventuell auch noch durch einige in das Bodenstück miteingeschweißte Längenstäbe eine möglichst große Sicherheit gegen das Abgerissenwerden zu geben.

Der Rodman'sche Kernguß mit Abkühlung von innen nach außen hat durch das im Februar 1864 aus der Fort-Pitt-Gießerei zu Pittsburgh hervorgegangene Riesengeschütz glänzend nachgewiesen, was eine den Forderungen 1) und 4) entsprechende künstliche Metallconstruction der Geschützrohre zu leisten vermag, indem dadurch ein für 100 Pfd. Pulverladung und 1000 Pfd. Kugelgewicht bestimmtes 20zölliges Kanonenrohr mit nur 22 Zoll starken, also kaum übergütigen Wandungen aus Gußeisen hat gebrauchstüchtig dargestellt werden können.

Die Rohrumreifung (cerclage) ist, wie die im Eingange dieser Abhandlung citirten früheren Referate beweisen, schon sehr früh, seit 1830 aber wohl erst mit klarem Bewußtseyn der eigentlichen Wirkungsweise dieses Mittels zur Erfüllung der oben angeführten Forderungen 2) und 4), beziehungsweise der Bedingungen von 1), 2) und 4) miteinander combinirt, angewendet worden und es haben sich dabei die Erfolge dieser verschiedenen Methoden, die Metallwand der Kanonenrohre künstlich durch Umreifung zu construiren, im Allgemeinen immer mehr gesteigert, was aber wohl noch mehr der Fall gewesen seyn würde, wenn man dabei in Bezug auf den Grad des Einschrumpfenlassens der warm aufgetriebenen Panzerringe stets beachtet hätte, daß man sich hierbei der Elasticitätsgrenze des Rohrmaterials nicht zu sehr nähern darf, wenn die Haltbarkeit der umreiften Rohre bei ihrem späteren Gebrauche nicht ungemein rasch abnehmen soll. — Ingenieur-Lieutenant Treuzel sagt in seiner obenerwähnten sehr schätzenswerthen Arbeit hierauf bezüglich, daß die Whitworth'schen Rohre den Nachtheil eines Auftreibens der Panzer-Röhrencylinder mit der größten Spannung die sie eben noch zu ertragen vermögen, bei längerem Gebrauche schon darthun werden,

Digitized by Google

und Professor Treadwell's oben näher bezeichnete Mittheilungen enthalten in dieser Beziehung die ganz bestimmte technische Vorschrift, alle Panzerreifen in ihrem inneren Durchmesser nur eben so viel kleiner als den äußeren Durchmesser des nächst inneren Cylinders zu machen, daß zum Aufzuge der Panzerring niemals bis zur Aenderung seiner gewöhnlichen Metallfarbe erhitzt zu werden braucht.

Die Drahtumwickelung endlich, welche, obgleich an sich sehr rationell, aus den oben angeführten Gründen zur künstlichen Metallconstruction von Geschützrohrwänden in dem bisherigen Stadium ihrer Entwickelung noch nicht empfohlen werden konnte, sucht Professor Treadwell, seinen neuesten obenerwähnten Vorschlägen zufolge, wenigstens annäherungsweise durch folgende Methode der Rohrumreifung für Rohrumpanzerungen dienstbar zu machen:

Die Bildung der Panzerreifen geschieht aus Eisenplatten von angemessener Breite und Dicke, für Reifen von 28 Zoll Durchmesser z. B. 14 Zoll breit und $^1/_2$ bis 1 Zoll dick, sowie einer solchen Länge, daß nach dem Aufrollen dieser Platinen Ringe von der vorgeschriebenen Stärke entstehen. — Diese Platten werden, nachdem ihre Enden gehörig zugeschärft worden sind, bei schwacher Rothglühhitze auf einen cylindrischen Dorn aufgerollt, und in dieser Weise zu sogenannten Coils umgestaltet, welche dann in einem dazu passenden Ofen bis zur Schweißhitze gebracht, über einen Dorn gesteckt und in dazu passenden Gesenken entweder mittelst hydraulischen Drucks oder auch unter dem Dampfhammer zu einem festen Ringe ohne Naht zusammenzuschweißen sind. Haben diese Ringe oder Reifen sich nach ihrer Schweißung dann bis auf circa 600° Fahrenheit (315° Cels.) abgekühlt, so werden sie, über einen an beiden Enden aufliegenden Dorn von genügender Stärke gesteckt, hierauf (Fig. 11) unter dem Dampfhammer bis zur vorgeschriebenen Weite ausgereckt (eine Arbeit, die auch mittelst eines Walzwerkes in der Weise geschehen kann, wie man in Deutschland bekanntlich schon seit längerer Zeit Radreifen ohne Naht aus durchlochten Gußstahlblöcken darstellt). Endlich werden diese Ringe, auf 200 bis 300° Fahr. (94 bis 149° Cels.) erwärmt, auf einen ringförmigen Amboß aufgesetzt, welcher gestattet, sie nunmehr vermittelst der in den Amboß einzusetzenden Segmentstücke E, E (Fig. 12 und 13) und des conischen Einsatzstempels F durch den Dampfhammer C um etwa $^1/_{100}$ ihrer vorherigen Durchmesser auszudehnen, so daß dadurch alle einander etwa widerstrebenden Tensionen ihrer Theilchen beseitigt werden, und diese Ringe eine solche peripherische Anordnung ihrer Fibernrichtungen erhalten, wie sie übereinanderliegenden

Digitized by Google

Schichten von hartem Drahte, nach dem ersten Stadium seines Ziehprocesses aufgewickelt, zugekommen seyn würde.

Cassel, im Juni 1865.

XXXIX.

Ueber ein Anemometer mit elektromagnetischem Zählwerke für Ventilationszwecke; von General Morin.

Aus den Annales du Conservatoire des arts et métiers, 1865, t. V p. 341.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Das Instrument, welches in dem ersten Theile des vorliegenden Berichtes beschrieben wird, ist in der Hauptsache von einem früheren,[40] das mit demselben Namen, wie die beiden in Rede stehenden, nämlich mit dem Ausdrucke „Anémomètre totalisateur" von Morin bezeichnet wird, nicht verschieden; die einzigen Verbesserungen, welche Bianchi daran vornahm, bestehen darin, daß die Flügel nicht eben gemacht, sondern helicoidisch gekrümmt wurden und daß man ferner die Zapfenlager mit luftdicht geschlossenen Oelbüchsen umgab, um das Eindringen des Staubes, dessen Einwirkung bei dem Monate langen Aufenthalte des Anemometers in dem Evacuationskamine sehr nachtheilig für das Instrument war, zu verhüten.

Da jedoch selbst die sorgfältigsten Anordnungen das gewünschte Ziel in letzterer Beziehung nicht erreichen ließen, so wurde das Zählwerk von dem Anemometer getrennt und durch ein elektromagnetisches nach Art des registrirenden Anemometers von Derschau[41] ersetzt. Während also bei der früheren Einrichtung das Anemometer in dem Ventilationskamine aufgestellt und mit dem außerhalb der Kaminwand angebrachten Zählwerke unmittelbar in der früher beschriebenen Weise verbunden war, so kann bei der neuen Anordnung das Zählwerk, da dasselbe auf elektromagnetischem Wege zur Thätigkeit gelangt, an einer beliebigen und passenden Stelle, wo man seine Angaben in bequemer und doch sicherer Weise überwachen kann, aufgestellt werden.

---

40 Polytechn. Journal Bd. CLXIV S. 104.

41 Comptes rendus t. LV p. 843.

Digitized by Google

Das neue Anemometer ist in Fig. 16 — 19, das dazu gehörige elektromagnetische Zählwerk, welches mit jenem durch die Leitungsdrähte verbunden ist, in Fig. 20 u. 21 dargestellt. Bei a (Fig. 16) sieht man die Welle des Flügelrades mit den gekrümmten, aus Aluminium bestehenden Windflügeln; bei b ist die Kapsel angezeigt, welche die in Fig. 18 im Durchschnitt, in Fig. 19 im Grundriß dargestellten Räderverbindungen mit den Contactstücken zum Herstellen und Unterbrechen der Ströme enthält, während in Fig. 17 bei a und b die Anordnung der Schmierbüchsen für die Zapfen angegeben ist; endlich ist in Fig. 20 eine verticale, in Fig. 21 eine horizontale Ansicht des Zählwerkes dargestellt, von welchem, wie bereits erwähnt, die Elektromagnete und die eingeschaltete Volta'sche Batterie mit den Contactfedern p, p' und g, g' des Anemometers (Fig. 18 u. 19) verbunden sind.

Ueber die Einrichtung dieses registrirenden, von dem bekannten Mechaniker Hardy ausgeführten Anemometers wird nun in dem zweiten Theile des vorliegenden Berichtes beiläufig Folgendes erörtert. „Der äußere Durchmesser der sechs Windflügel ist 0,21, der innere 0,05 Meter; am Rande ist die äußere Breite der Flügel 0,065, die innere 0,055 Meter. Die Gesammtoberfläche, welche die sechs Flügel dem Luftstrome darbieten, beträgt hiernach 0,0192 Quadratmeter. Zur Herstellung der elektrischen Contacte wird nicht die Welle selbst, sondern ein Zwischenrad eines Räderwerkes benutzt, welches von der Flügelwelle in Bewegung gesetzt wird. An der Welle ist nämlich (Fig. 18 u. 19) ein kleines Getriebe a mit 12 Zähnen, welches in ein Rad b mit 72 Zähnen eingreift; an der Achse des letzteren befindet sich das Getriebe c mit sechs Zähnen, welches in ein Rad d mit 100 Zähnen eingreift, und dessen Welle folglich eine Umdrehung vollführt, wenn das Flügelrad deren 100 vollendet hat. Diese Geschwindigkeit reicht unter allen Umständen aus, und selbst für geringe Einströmungsgeschwindigkeiten der Luft, da es für diesen Fall genügt, die Untersuchungen während einiger Minuten zu verlängern, um zu hinreichend genauen Resultaten zu gelangen. Die Fortpflanzung dieser Bewegung auf das elektromagnetische Zählwerk wird durch die folgende Anordnung bewerkstelligt. In der Kapsel des Anemometers (Fig. 18 u. 19) sind die beiden Federn g und g' angebracht, von welchen die eine mit der Feder p und die andere mit einer ähnlichen Feder p' bei der Umdrehung des Rades d in leitende Verbindung treten kann. Mit den Federn g und p stehen die Enden der beiden Leitungsdrähte in metallischer Verbindung, welche den Elektromagneten E, E und die Batterie enthalten; zwei andere Leitungsdrähte endigen in g' nnd p' und stellen die Kette für den Elektromagneten E', E'

Digitized by Google

und dieselbe Batterie her, während die vier Federn von einander isolirt sind. Der eine jener Drähte ist nämlich mit einem Ende der Spirale des doppelschenkeligen Elektromagneten E, E (Fig. 21) verbunden, während das andere Ende dieser Spirale zu einem Pole der Batterie führt und der andere Pol der letzteren mittelst eines eigenen Leitungsdrahtes mit der Contactfeder p (Fig. 18 u. 19), gegen welche bei jeder Umdrehung des Rades d der Contactstift e streifen muß, in Verbindung steht; in ähnlicher Weise wird mittelst der anderen (p') dieser beiden Federn, wenn der Contactstift e dieselbe mit der Feder g' in Berührung bringt, die Spirale des Elektromagneten E', E' in dieselbe Batterie eingeschaltet, während sodann der Strom durch den ersten Leitungsdraht und durch den Elektromagneten E, E nicht gehen kann. Der Ankerhebel des einen dieser doppelschenkeligen Elektromagneten hat also das Zählwerk nach einem, nämlich nach dem Sinne zu bewegen, welcher durch den mittelst des Ventilators in den Kamin eingeführten Luftstrom bestimmt wird; der Ankerhebel des anderen Elektromagneten hingegen kommt erst dann in Function, wenn die Luft in entgegengesetztem Sinne einströmen würde. Als Stromquelle wird hierbei eine Volta'sche Combination nach Marié-Davy[42] benutzt, die durch mehrere Monate eine für den vorliegenden Zweck ausreichende constante Wirkung haben soll. Die Einwirkungsweise des Elektromagneten E auf das Zählwerk nach einem, sowie des Elektromagneten E' nach entgegengesetztem Sinne ist aus Fig. 20 ersichtlich. Der Anker des Elektromagneten E steht nämlich mit einem Winkelhebel in Verbindung, von welchem der eine Arm den doppelten Sperrhaken a trägt, der bei eintretender Anziehung des Ankers das Rad x um eine Zahnweite nach einem Sinne, während der Sperrhaken a' dasselbe Rad um eine Zahnweite nach entgegengesetztem Sinne dreht, wenn der Arm des Winkelhebels, an dem er sich befindet, in Folge der Anziehung des Elektromagneten E' in Drehung versetzt wird. In Folge der Wirksamkeit dieser beiden Elektromagneten, von welchen also der eine zur Wirksamkeit kommt, wenn der Contact durch die Feder p mit g, der andere, wenn der Contact durch die Feder p' mit g' vermittelt wird, zeigt somit das Zählwerk die Anzahl der während einer gewissen Zeit erfolgten Umdrehungen nach dem Sinne, welcher durch den ventilirenden Luftstrom bestimmt wird, weniger der Anzahl Umdrehungen, welche durch einen Luftstrom von entgegengesetztem Sinne hervorgebracht wird, an. — Das Zählwerk ist mit sechs Zifferblättern versehen, von

---

42 Comptes rendus. 1861. t. LIII p. 787.

Digitized by Google

denen das erste die Hunderte der Umdrehungen des Flügelrades bis 10,000, das zweite von 10,000 bis 100,000 u. s. w. anzeigt, so daß also selbst bei einer Geschwindigkeit des ventilirenden Luftstromes von 3 Metern in der Secunde das Zählwerk durch mehr als zwei Monate in Wirksamkeit verbleiben kann, ohne daß die Zeiger auf Null zurückkommen."

„Die Graduirung, d. h. die Zurückführung der Angaben des Anemometers auf absolutes Maaß wurde mit Hülfe eines schon graduirten kleinen transportablen Anemometers ausgeführt. Zu dem Ende wurde das Anemometer in die Achse einer verticalen Röhre von 1 Meter Durchmesser und 4,7 Meter Höhe gebracht, die auf einer festen, gemauerten Unterlage mit kreisförmiger Oeffnung ruhte. Auf letztere wurde ein Gitter aus Holz gesetzt, und so der Luftstrom, welcher mittelst eines Ventilators in die Röhre eingeführt wurde, genöthigt, in vielen partiellen und nahe unter sich parallelen Luftströmen die Röhre in regelmäßiger Weise zu durchziehen. Als der Luftstrom gleichförmig mit einer Geschwindigkeit eintrat, welche man direct mittelst eines kleinen transportablen Anemometers ermitteln konnte, wurde das Zählwerk eingeschaltet, und man konnte sodann die Geschwindigkeit, welche der Zahl der Umdrehungen der Flügelwelle während der dabei gemessenen Zeit entsprach, leicht bestimmen. Die Geschwindigkeit V, welche einer Anzahl Umdrehungen N der Flügelwelle in verticaler Lage der Achse der Flügelwelle entspricht, ergab sich für dieses Instrument durch den Ausdruck

$$V = 0^m,22 + 0^m,175\ N.$$

Eine wiederholte Controle mit demselben Instrumente ergab, nachdem letzteres durch fast zwei Monate bei der Ventilation benutzt worden war, dieselbe Formel für die Geschwindigkeit des ventilirenden Luftstromes."

Der übrige Theil des vorliegenden Berichtes führt nun auch mehrfache Belege für die zuverlässigen Leistungen des in Rede stehenden elektromagnetischen Anemometers an, und zeigt ferner, wie man mittelst desselben die Sicherheit der angestrebten Ventilation genau controliren, und wie man namentlich die Regelmäßigkeit der Dienstesverrichtungen derjenigen Personen, welche die Luftheizung zu besorgen haben, aus den Angaben des Zählwerkes streng überwachen kann, obgleich letzteres an einem ganz anderen, von den Heizlocalitäten sowie von den ventilirten Räumen weit entfernten Orte aufgestellt seyn kann. Mittelst einer Tabelle nämlich kann der controlirende Beamte mit Hülfe der Angaben an den Zifferblättern des Zählwerkes erkennen, wenn er die Zeit beobachtet, während welcher die Ventilation angedauert hat, welches Luft-

Digitized by Google

volumen in den dem Inhalte nach bekannten zu ventilirenden Raum während einer Minute oder während einer Stunde u. s. w. eingeführt, und welches Volumen verbrauchter Luft also aus diesem Raume in derselben Zeit abgeführt worden ist.

XL.

Versuche mit der elektromotorischen Maschine des Grafen de Molin; Bericht von Tresca.

Aus den Annales du Conservatoire des arts et métiers, 1865. t. V p. 414.

Die elektromotorische Maschine des Grafen de Molin erinnert durch die Anordnung ihrer Uebertragung an die unter dem Namen Disc engines bekannten Dampfmaschinen, welche zuerst in Belgien construirt worden sind und lange Zeit hindurch in England im Gebrauche waren.

Die Anker von 16 Magnetisirungsspiralen, welche den Treibapparat bilden, sind so angeordnet, daß ihre oberen Flächen sich auf der Oberfläche eines Umdrehungskegels befinden, dessen Achse vertical ist und dessen Erzeugungslinien mit dieser Achse einen sehr großen Winkel bilden, welcher nur um einige Grade kleiner als ein rechter ist.

Das bewegliche Organ, der Récepteur, besteht aus einer ebenen Scheibe, die an den passenden Punkten mit Ankern aus weichem Eisen versehen ist, welche mit den Ankern der Elektromagneten correspondiren. Diese Scheibe kann sich derart neigen, daß sie der Reihe nach immer mit einer von den Erzeugungslinien des erwähnten Umdrehungskegels in Contact kommt.

Wenn die Elektromagneten der Reihe nach mit der Batterie in Verbindung gebracht werden, so wird sich die Scheibe nach der Seite hin neigen, wo die Anziehungskraft entsteht; mittelst eines geeigneten Mechanismus (des sogenannten Distributeur) nimmt sie auf diese Weise die verschiedenen schiefen Stellungen zu der ursprünglichen Berührungsebene an, um mittelst sehr kleiner Verschiebungen, folglich Wirkungen auf kleine Entfernung, bald wieder zu ihrem Ausgangspunkt zurückzukommen und dann von Neuem dasselbe Spiel mit den Spiralen zu beginnen.

Digitized by Google

Der Erfinder hat auf diese Weise den Zweck erreicht, daß sich die Scheibe direct in der Richtung der kräftigsten Wirkung, nämlich in der Richtung der Achse der Spiralen verschiebt.

Die balancirende Bewegung der Scheibe wird auf eine sehr einfache Weise nutzbar gemacht. Diese Scheibe trägt in ihrer Mitte eine senkrecht auf ihr stehende Stange, und es ist leicht einzusehen, daß die Stellung dieser Stange mit jeder Verschiebung der Contactlinie regelmäßig wechselt. Das Ende derselben beschreibt auf diese Weise einen Kreis um die verticale Welle des Apparates, und diese kreisförmige Bewegung wird zum Umdrehen einer Kurbel und der von dieser in Bewegung gesetzten verticalen Welle benutzt.

Die verticale Welle ruht mit ihrem unteren Ende in einem Zapfenlager; dieselbe erhält unterhalb der Kurbel ihre Führung durch Frictionsrollen; sie trägt ein Schwungrad und eine Treibscheibe; sie dient ferner dazu, die Contacte mittelst zweier Drähte herzustellen oder aufzuheben, welche Spiralfedern bilden, die sie über die Tasten des Commutators hinführt.

Die 16 Elektromagneten sind paarweise an Radien angebracht, welche gleiche Winkel mit einander bilden, und man erhält auf diese Weise durch eine bloße Neigung der Scheibe von dem einen der Radien zu dem folgenden bei jeder Umdrehung der Hauptwelle acht Antriebe.

Nach dem Wunsche des Grafen de Molin wurden mit seiner Maschine im Conservatoire des arts et métiers zwei Versuche gemacht; bei beiden wurden die elektrischen Ströme von einer aus 12 großen Bunsen'schen Elementen bestehenden Batterie geliefert, deren Consum sorgfältig bestimmt wurde.

Die Leistung der Maschine wurde mittelst eines kleinen, sehr empfindlichen Prony'schen Zaumes gemessen.

Der Gang der Maschine war bei beiden Versuchen ein sehr regelmäßiger, und wenn die Resultate des zweiten Versuches günstiger waren als die des ersten, so ist die Ursache hiervon nur einem Contacte zuzuschreiben, welcher in Folge einer unrichtigen Zusammensetzung der Batterie durch den Constructeur bei dem ersten Versuche zur Unzeit stattgefunden haben kann. Man hat bei beiden Versuchen den Verbrauch an Zink pro Pferdekraft und Stunde berechnet; derselbe war bei dem zweiten Versuche beiläufig um 30 Procent kleiner als bei dem ersten.

Die nachstehende Tabelle enthält alle Zahlenangaben über die beiden Versuche.

Digitized by Google

Tabelle über die Versuche mit der elektromotorischen Maschine des Grafen de Molin.

	I.	II.
Stunde des Beginnes des Versuches	11,59	11,32
Stunde des Aufhörens	4,59	4,32
Dauer des Versuches	5,00	5,00
mittlere Anzahl der Umdrehungen pro Minute, N	37,85	40,76
Minimal-Geschwindigkeit	30	39
Maximal-Geschwindigkeit	42	44
Länge des Hebelarmes des Zaumes L = . .	0,60 Met.	0,60 Met.
Belastung des Zaumes P = ...	0,3505 Kil.	0,4305 Kil.
Leistung pro Umdrehung $T = 2\pi LP =$ . . .	0,3214 Kil.-Met.	1,6229 Kil.-Met.
Leistung pro Minute $T \times N$	40,0015 Kil.-Met.	66,074 Kil.-Met.
Leistung pro Secunde	0,6667 Kil.-Met.	1,112 Kil.-Met.
Gewicht des Zinks vor dem Versuche	27,193 Kil.	25,876 Kil.
Gewicht des Zinks nach dem Versuche	26,068	24,642
Gewicht des verbrauchten Zinks, durch Differenz berechnet	1,125	1,234
Gewicht des verbrauchten Zinks pro Stunde und Pferdekraft	25,311 Kil.	17,404.

Zur Ergänzung vorstehender Angaben wollen wir noch Einiges hinzufügen.

Man hatte bei jedem Versuche frisch amalgamirtes Zink und frische Säure angewendet.

Die Salpetersäure zeigte bei der Aufstellung der Batterie 36° Baumé, das angesäuerte Wasser 15° B.

Die Stärke der Salpersäure nahm respective bis zu 30,5 und 29° B. ab, diejenige des gesäuerten Wassers stieg auf 23,5° und 24° B.

Aus den vorhergehenden Angaben ergibt sich:

1) daß die größte Leistung der Maschine pro Secunde auf 1,112 Kilogramm-Meter geschätzt werden muß; wenn man die Leistung eines Menschen zu 8 Kilogramm-Metern annimmt, so leistet also die Maschine ungefähr den siebenten Theil hiervon;

2) daß der Verbrauch an Zink im günstigsten Falle etwas mehr als 17 Kilogramme pro Pferdekraft und Stunde beträgt.

In dieser doppelten Beziehung — Leistung und Consum — ist demnach die neue, einfach construirte Maschine nicht viel von den anderen elektromotorischen Maschinen verschieden und sie scheint wie diese nur in dem besonderen Falle anwendbar zu seyn, wo eine sehr geringe Leistung erforderlich ist und man die Gestehungskosten derselben gar nicht zu berücksichtigen hat.

Digitized by Google

XLI.

Brockmann's Werkzeug zum Ausziehen von Siederöhren.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Das Ausziehen der Siederöhren erfordert bekanntlich oft einen großen Kraftaufwand wegen des angesetzten Kesselsteines, und kommt man meistens schneller und mit mehr Schonung für die Röhren zum Ziele, wenn man von der Rauchkammerseite her die Röhren etwas in die Feuerkiste hineintreibt, dann die vorstehenden Enden abschneidet und die Röhren wieder zurücktreibt, worauf sie auf den Boden des Kessels fallen und aus demselben durch das Loch, in welchem die Regulatorstopfbüchse sitzt, oder durch eine andere Oeffnung entfernt werden können. Es kommt jedoch häufig vor, daß man vorstehendes Verfahren nicht anwenden kann, namentlich nicht, wenn nicht sämmtliche Röhren ausgezogen werden sollen, und muß man dann die Röhren der ganzen Länge nach mit Gewalt durch die Rohrlöcher ziehen. Meistens werden dabei zum Angreifen der Röhren Ketten um dieselben geschlungen oder Zangen und dergleichen Instrumente angewendet, und leiden dadurch die Enden der Röhren, welche, weil sie am weitesten vom Feuer entfernt sind, gerade am besten erhalten zu seyn pflegen, so sehr, daß sie als gänzlich unbrauchbar abgeschnitten werden müssen. Das im Folgenden beschriebene und in Fig. 10 dargestellte einfache Werkzeug gewährt nun den Vortheil, daß es die Röhren nicht im mindesten beschädigt und dabei doch sehr fest hält.

Der zum Einhängen der Kette, an welcher die zum Ausziehen nöthige Kraft wirkt, dienende Haken läuft nach hinten in ein conisch abgedrehtes, 9 Zoll langes Stück aus, welches dicht bei dem Haken 1 Zoll und am anderen Ende $1\frac{1}{4}$ Zoll dick ist. Dieses Stück umfaßt ein cylindrischer, inwendig conisch ausgedrehter Ring, welcher in zwei Hälften zerschnitten ist.

Beim Gebrauche legt man die Ringhälften um das dünne Ende des conischen Stückes, steckt das Ganze in das Siederohr, hält die Ringhälften fest und zieht den Haken vor. Dadurch keilt sich das conische Stück in die Ringhälften hinein und preßt dieselben so fest gegen die Wandung des Siederohres, daß die beim Ausziehen des letzteren wirkende Kraft nicht im Stande ist, das Werkzeug aus dem Rohre herauszuziehen, vielmehr dasselbe nur um so fester anpreßt. Ist das Siederohr aus dem Kessel entfernt, so bringt man es in eine verticale Stellung und stößt

Digitized by Google

mit dem zu diesem Zwecke angebrachten Ansatze des Hakens auf eine Schiene, wodurch sich das conische Stück aus den Ringhälften löst und ein leichtes Herausnehmen des Werkzeuges gestattet. Wenn die Ringhälften nicht zu schmal genommen werden, findet kein Aufweiten der Siederohrenden, was anderenfalls zu befürchten wäre, statt. (Nach dem Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1864 S. 235; aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1865, Bd. IX S. 366.)

XLII.

Mechanismus für Hobelmaschinen zum Heben des Meißels während des Rückganges der Maschine; von J. May.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1865, Bd. IX S. 293.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Bei den Hobelmaschinen gewöhnlicher Construction hat bekanntlich das Gleiten der Meißel auf der gehobelten Fläche während des Rückganges der Maschine ein baldiges Stumpfwerden der Meißel zur Folge, wodurch Ungenauigkeiten in der gehobelten Fläche oder ein beträchtlicher Zeitverlust durch Schleifen und genaue Wiedereinstellung der Meißel bedingt werden. Diesem Uebelstand kann durch Heben der Meißel während des Rückganges abgeholfen werden, und behufs dessen sind in neuerer Zeit von mehreren Technikern Vorrichtungen dieser Art construirt worden, von denen mir leider keine bekannt geworden ist.

Im vorigen Jahre fand ich mich veranlaßt, in der Fabrik von Hrn. E. H. Bentall mehrere Hobelmaschinen für specielle Zwecke zu construiren, bei denen das Heben der Meißel oder eine möglichst langsame Abnutzung derselben ganz besonders wichtig erschienen. Den in Fig. 3—8 gezeichneten Mechanismus habe ich an einer Hobelmaschine mit excentrischer Kurbelbewegung angebracht, bei welcher die Lenkerstange in einer horizontalen Ebene sich bewegt. Eine Veränderung der Hublänge hat nicht eine besondere Verstellung des Mechanismus zum Heben der Meißel zur Folge; nur für den Fall, daß der Angriffspunkt der Lenkerstange an dem Schlitten verschoben wird, ist ein leicht zu bewerkstelligendes Adjustiren erforderlich, wie ich weiter unten erläutern werde.

Der Mechanismus bewirkt gleichzeitig den selbstthätigen Vorschub in verticaler Richtung.

Digitized by Google

Fig. 3 zeigt den Grundriß, Fig. 4 den Längendurchschnitt und Fig. 5 eine Hinteransicht der am Schlitten angebrachten Theile, während Fig. 6 im Grundrisse und Fig. 7 im Längendurchschnitte das andere Ende der Lenkerstange mit der verstellbaren Kurbelwarze und den damit verbundenen Theilen darstellt.

A ist die Schraube, welche den verticalen Vorschub bewirkt und vermittelst einer am oberen Ende derselben aufzusteckenden Handkurbel oder eines Handrades zurückgedreht werden kann. B, B ist eine lose auf der Schraubenspindel sitzende cylindrische Hülse, welche an ihrem Rande durch einen doppelarmigen Winkelhebel C, C gehoben wird. D ist eine lose Scheibe, welche durch einen Stift d von einer rotirenden Bewegung, die beim Vorschube durch Reibung an dem festen Ringe E erzeugt werden könnte, zurückgehalten wird. Die Spiralfeder F, welche vollständig versteckt liegt, preßt die Hülse nebst Schraubenspindel nach unten und somit den Meißelhalter genau in die verlangte Stellung beim Vorwärtsgange der Maschine. Das eigene Gewicht des Meißelhalters wirkt natürlich gleichfalls auf den Niedergang des Meißels.

Die Bewegung des Winkelhebels C, C geschieht in folgender Weise: G ist das Kurbelende und H das Schlittenende der Lenkerstange, welche an beiden Enden mit einer abgedrehten Nabe versehen ist. Auf diesen beiden Naben ist eine zweite Lenkerstange J, J aufgesteckt, welche eine relative Verschiebung in der Richtung der Hauptlenkerstange zuläßt. Diese Verschiebung wird durch die auf der Kurbelwarze festsitzende unrunde Scheibe K, vermittelst der Rolle L, deren Achse an der Lenkerstange J, J festgenietet ist, in den todten Punkten bewerkstelligt, und letztere nahezu während jeder halben Umdrehung in derselben Stellung gehalten. Das Ende M der Lenkerstange J ist außen cylindrisch gedreht und wird von dem ringförmigen Ende der Stange N umfaßt. Die mit einem gabelförmigen Ende versehene Stange O ist gegen die Stange N verschiebbar und wird durch die beiden Stellringe P, P festgestellt, wie der Durchschnitt Fig. 8 zeigt. Diese Verstellung ist aber nur dann nöthig, wenn das Ende der Lenkerstange am Schlitten verschoben wird, während bei einer bloßen Veränderung der Hublänge keine Verstellung der Meißelhubvorrichtung erforderlich ist. Die runde Scheibe Q dient einfach als Führung, um das Abheben der Lenkerstange J, J zu verhüten. Die Gabel der Stange O bewegt den Winkelhebel C, C und bewirkt somit das Heben der Meißel.

Der selbstständige Vorschub in verticaler Richtung wird in folgender Weise erzielt: Die Stange O ist mit einem vorstehenden Zapfen R versehen, welcher mit dem gabelförmigen Ende eines Hebels S,

Digitized by Google

an einer drehbaren Spindel T befestigt, im Eingriffe steht. Das obere Ende der Spindel T trägt, wie Fig. 3 und 5 zeigen, einen längeren Hebel U, mit einem Einleger V versehen, durch welchen das Sperrrad W und somit die Vorschubschraube bewegt werden.

In dem vorliegenden Falle ist der Vorschub unveränderlich, indem die betreffende Maschine stets denselben Vorschub erfordert. Es ist indessen nicht schwierig, anstatt dessen den Vorschub veränderlich zu machen, wenn erforderlich.

Heybridge Works, Maldon, Essex, England.

XLIII.

Verbesserter Krahn zur Benutzung bei der Straßenbesprengung und bei Bränden; von Richard Chrimes in Rotherham.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Mai 1865, S. 50.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Diese Erfindung (patentirt in England am 17. September 1864) besteht in der Anwendung eines kleinen Ventils in Verbindung mit einem Schutzventile, und zwar in der Weise, daß wenn das Schutzventil geöffnet und der Wasser- oder Feuerkrahn benutzt wird, das kleine Ventil geschlossen ist und umgekehrt. Sobald nämlich das Schutzventil geschlossen und der Wasser- oder Feuerkrahn nicht gebraucht wird, drückt ein Vorsprung am Schutzventil auf einen Hebel, welcher mit dem kleinen Ventile verbunden ist, wodurch letzteres geöffnet wird, so daß das in dem Knierohre enthaltene Wasser aus demselben ausfließen kann und ein Gefrieren desselben vermieden wird.

Fig. 14 zeigt eine Seitenansicht und einen theilweisen Durchschnitt eines mit dieser Einrichtung versehenen Wasser- oder Feuerkrahnes, welcher an einer Standröhre für die Straßenbespritzung angebracht ist. Der durchschnittene Theil zeigt das geschlossene Schutzventil und das ganz geöffnete Ventil zum Ablassen des Wassers, also zu einer Zeit, wo die Standröhre und das Wasser-Ausgußrohr ganz leer sind und nicht durch Frost leiden können. Die Straßen-Standröhre ist in der gewöhnlichen Weise mit einem Mundstücke versehen, an welches ein Schlauch befestigt wird. C ist das gebogene Steigrohr, an welchem auf eine von den als zweckmäßig bekannten Arten die Standröhre angebracht ist. Die

Digitized by Google

Verbindung zwischen dem Steigrohr C und dem Haupt- oder einem anderen Wasser-Zuführungsrohr D wird je nach Erforderniß durch das Schutz- oder Schleusenventil E hergestellt oder unterbrochen, welches auf die gewöhnliche Art bewegt wird. Die Rückseite des Schutzventils bildet einen kleinen Vorsprung a, welcher, ehe das Ventil ganz auf seinen Sitz gelangt, auf das Ende eines kurzen Hebels b drückt, dessen anderes Ende mit dem Ventile c zum Ablassen des Wassers (Frostventil genannt) verbunden ist, das seine Lage zwischen dem Schutzventil E und dem Rohr C hat und auf diese Weise geöffnet wird, um das in dem Steig- und Ausgußrohr nach dem Schließen des Schutzventils zurückgebliebene Wasser auszulassen. Der Vorsprung a wird, wie erwähnt, mit Rücksicht auf den Hebel b so angebracht, daß das Schutzventil beinahe geschlossen ist, ehe das Frostventil geöffnet wird, während sich andererseits das Frostventil c durch seine eigene Schwere vor dem Oeffnen des Schutzventils schließt und es ist zwischen dem Schließen des Schutzventils und dem Aufziehen des Frostventils die genügende Zeit vorhanden. Man wird hieraus ersehen, daß bei dieser Einrichtung die beiden Ventile unmöglich gleichzeitig geöffnet seyn können, was eine unnütze Wasserverschwendung durch das Frostventil verursachen würde. An das eingeschraubte Rohrstück und Ventilgehäuse d kann eine Röhre angeschraubt werden, um das durch das Frostventil abfließende Wasser in einen Abzugscanal zu leiten.

XLIV.

Duncan's Muffeverbindung für Rohrleitungen.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Im Civil Engineer (Juli 1864, S. 189) und daraus in Uebersetzung im polytechn. Centralblatt (1864, S. 1249) finden sich einige Notizen von Thomas Duncan über die Einrichtung und einige Details der Liverpooler Wasserwerke, wornach wir die Beschreibung einer dort angewendeten Muffeverbindung der Hauptrohrleitung zwischen Prescott und Greenlane hier mittheilen.

Während nämlich bei den übrigen Hauptrohrleitungen (von 44 Zoll engl. innerem Durchmesser) die gewöhnliche Verbindungsweise der Röhren durch angegossene Muffe, mittelst Hanffäden und Blei gedichtet — wobei die Röhren durch um die Muffe gelegte schmiedeeiserne Ringe verstärkt

Digitized by Google

sind — in Anwendung ist, wurden bei dem oben angeführten zweiten Haupttröhrenstrange die Dichtungsflächen der Muffe und Röhren genau in einander passend gebohrt und gedreht bei x (Fig. 9), und zwar nach einem schwach geneigten Conus von $^1/_{62}$ Neigung. Um der Verbindung etwas Beweglichkeit zu geben, ist rund um das conische Ende vor dem Ineinanderschieben der Rohrenden ein einziger getheerter Hanffaden gewickelt, und behufs besseren Verschlusses wird vorher das Muffende etwas angewärmt. Der verbleibende hohle Raum bei y wird dann mit Asphalt ausgegossen.

In Glasgow, wo diese Röhren gegossen wurden [43], hat man Versuche angestellt und gefunden, daß so gedichtete Röhren einem ziemlich hohen Drucke widerstehen. Röhren mit solchen Verdichtungen hat man mit einer Ersparniß von 50 Procent derjenigen Kosten gelegt, welche nach der gewöhnlichen Art der Bleiverdichtungen sich herausstellen, und sie sind in Liverpool für Hauptleitungen mehrere Jahre mit vollkommenem Erfolge in Gebrauch gewesen.

Es sind auch Versuche gemacht worden, um den Grad der Durchbiegung, welchen Röhren mit solchen conisch gebohrten und gedrehten Stoßflächen ertragen, zu erproben. Zwei 24 Zoll [44] weite Röhren wurden auf diese Art zusammengekuppelt und an die beiden äußeren Enden Scheiben angebolzt mit Löchern für den Druckmesser und das Pumpendruckrohr. Nur an beiden Enden aufgelegt und also auf eine Länge von 23 Fuß nicht unterstützt, belastete man dieselben in der Mitte mit 36 Centnern, wodurch eine Durchbiegung von $^1/_8$ Zoll erhalten wurde. Mittelst der Druckpumpe wurde sodann ein Druck von 190 Pfd. auf den Quadratzoll hergestellt, wobei die Dichtung leicht auseinander gezogen und die Röhre in der Mitte zum Sinken gebracht wurde. Eine Durchbiegung von 6 Zoll wurde erreicht, ehe sich ein Leck herausstellte, und nur als der Druck 160 Pfd. auf den Quadratzoll betrug, machte sich ein leichter Leck bemerklich.

Diese Röhrenverbindung hat sich überhaupt schon an vielen Orten sehr gut bewährt und einen Druck von 350 bis 400 Fuß, ja bei einigen Versuchen sogar bis 600 Fuß Wassersäule, vollkommen gut ausgehalten. Das Bohren und Drehen der Röhren kostet je nach den Längen- und Seitendimensionen derselben auf jede Tonne 5 bis 10 Shilling. Auch

---

43 Nach dem im polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 284 beschriebenen neuen Verfahren.

44 Maaße und Gewichte englisch.

Digitized by Google

für Gasleitungen hat man diese Dichtung als sehr zweckmäßig befunden und hierbei die Neigung des Conus zu $^1/_{32}$ machen können. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1865, Bd. IX S. 365.)

XLV.

Maschine zum Sortiren und Reinigen der Körnerfrüchte und der Sämereien von A. E. Privé, Mechaniker zu Etrechy.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1865, S. 267.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Privé hat an den Apparaten zum Reinigen der Körnerfrüchte verschiedene Verbesserungen angebracht, welche sich auch an schon vorhandenen Apparaten anwenden lassen.

Diese Verbesserungen bestehen darin, daß an einer Stelle des äußeren Umfanges der Sortirtrommel ein Reif aus Holz oder Metall angebracht wird, der als Taste dient und den Druck des Sperrrades aufnimmt, welches das erforderliche Schütteln der Sortirtrommel hervorbringt. Das Sperrrad hat auch den Zweck, die Bewegung der Siebvorrichtung mitzutheilen, welche die Körner oder den Samen aufnimmt, die man in den Trichter des Apparates einschüttet.

Diese Verbindung gestattet, die Sortirtrommel mit einem sehr geringen Kraftaufwande in Bewegung zu setzen und hierdurch wird der Apparat bei jedem landwirthschaftlichen Betriebe, in Fruchtmagazinen ꝛc. anwendbar.

An dem oberen Theile des Gestelles B, welches aus Trägern und Traversen besteht, befindet sich die Siebvorrichtung C, welche unter dem Trichter T angebracht wird, der die auszulesenden und zu reinigenden Körnerfrüchte und Sämereien aufnimmt. Diese Siebvorrichtung wird durch das Sperrrad R in eine ununterbrochene hin- und hergehende Bewegung versetzt, indem die Zähne dieses Rades gegen das Querstück c drücken. Das Sperrrad R ist auf einer Welle a angebracht, welche zu der Längenachse des Maschinengestelles rechtwinkelig steht und an einem ihrer Enden ein Getriebe trägt, welches in das auf die Treibwelle m befestigte Rad r eingreift; die Treibwelle setzt man mit Hülfe einer Kurbel in Bewegung.

Digitized by Google

Unter der Siebvorrichtung ist die Trommel D angebracht, welche das vollkommene Ausleſen der Körner bewirkt, nämlich dieſelben von den Kieſeln, der Erde und den tauben Körnern, wildem Hafer ꝛc. befreit. Dieſe Trommel, welche in eine rotirende Bewegung gebracht wird, empfängt auch noch eine ununterbrochene Bewegung in der Richtung ihrer Längenachſe, welche dazu dienen ſoll, den Durchgang der Körner zu erleichtern; zu dieſem Zwecke iſt ſie mit einem Reife E aus Eichenholz verſehen, auf welchen die Zähne des Sperrrades R einwirken.

Wie es bei manchen Sortirtrommeln der Fall iſt, dreht ſich die Welle d der Trommel nicht um, ſondern ſie nimmt nur die dem Ringe E mitgetheilten Stöße auf und ruht zu dieſem Zwecke auf Stützen s und s', welche mittelſt eines Scharnieres an den unteren Theil des Maſchinengeſtelles B befeſtigt ſind. Die Welle d trägt eine Art feſten Rechens G, welcher die innere Fläche der Trommel D berührt und die fremden Theile und ſchlechten Körner ſammeln ſoll, die in den kleinen Zellen, womit die Trommel auf einem Theil ihrer Länge verſehen iſt, nicht zerbrochen werden.

Die Trommel D wird mit Hülfe des nachſtehend beſchriebenen Mechanismus in Bewegung geſetzt: die Welle m trägt ein Getriebe, welches mittelſt einer endloſen Kette i das Rad j auf der Welle umtreibt, die am Untertheil des Apparates angebracht iſt; dieſe Welle dreht die in einem rechten Winkel zu ihr ſtehende Welle l mittelſt der zwei coniſchen Räder h, und auf letzterer Welle befindet ſich auch die Scheibe o, welche durch den Riemen o' die Trommel D umtreibt.

Der Treibriemen wird auf der einen Seite von dem Reife E und auf der anderen durch das coniſche Stück D^2 feſtgehalten; er kann daher nicht abgleiten, wie dieß bei den anderen Apparaten oft vorkommt.

Der Apparat arbeitet auf folgende Art: Man ſchüttet die zu reinigenden und auszuleſenden Körnerfrüchte oder Sämereien in den Trichter T, von welchem ſie auf das Sieb C gelangen, um den Staub und die kleinen Unreinigkeiten durchzuſchieben; die Körner fallen dann in den Canal H, aus welchem ſie auf dem Theil D' der Trommel D gelangen, der mit langen Löchern verſehen iſt, um die leichten fremden Theile durchzulaſſen, welche hernach aus dem coniſchen Mantel D^2 ausgeworfen werden.

Die Körner gehen dann in den von dem doppelten Mantel gebildeten Theil über (der äußere Mantel hat keine Oeffnungen, der innere iſt dagegen mit kleinen Zellen zur Aufnahme der Erdtheilchen oder ſehr leichten Körner verſehen), in welchem die vollſtändige Sonderung ſtattfindet. Durch die ſchüttelnde Bewegung der Trommel D, in welche ſie

Digitized by Google

durch die Zähne des Sperrrades R, das, wie erwähnt, gegen den Reif E drückt, versetzt wird, werden die Körner gezwungen den Mantel seiner Länge nach zu durchschreiten, um dann aus diesem durch die Oeffnungen g hindurch in den Behälter M zu fallen.

Wenn der Apparat für Fruchtmagazine ꝛc. bestimmt ist, wo man stets über eine Triebkraft verfügt, so wird die Kurbel durch eine feste und lose Scheibe ersetzt.

XLVI.

Neuer Ofen zum Wiederbeleben der Knochenkohle von J. Fr. Brinjes, nebst einem Rückblick auf die früheren Erfindungen zu diesem Zweck.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Mai 1865, S. 42.

(Schluß von S. 142 des vorhergehenden Heftes.)

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Nachdem wir im Vorhergehenden den neuesten Ofen zum Wiederbeleben der Knochenkohle beschrieben haben, lassen wir einen Rückblick auf die früheren Erfindungen zu diesem Zweck nachfolgen.

Die bedeutende Menge Knochenkohle, welche bei der Zuckerfabrication wiederzubeleben ist (beiläufig 70 Tonnen auf je 100 Tonnen Zucker), hat die Vorrichtungen zu dieser Wiederbelebung zum Gegenstande zahlreicher Erfindungen gemacht und manche Constructionen sind angegeben worden, um dieselbe schnell, zuverlässig und wohlfeil zu bewirken.

In Frankreich geschah die Wiederbelebung bis vor Kurzem in roher und unvollkommener Weise, wenn man damit die verschiedenen in England gebräuchlichen mechanischen Hülfsmittel vergleicht. In Payen's Précis de Chimie industrielle von 1851 ist die Zeichnung eines Ofens enthalten, wie er damals bei Crespel-Delisse in Anwendung war. (In unserer Quelle folgt nun die Zeichnung und Beschreibung der noch vielfach angewandten älteren, sogenannten Hofenöfen, die wir hier übergehen können.) Solche Oefen liefern in 24 Stunden nur eine Tonne Kohle, bei einem Brennmaterialverbrauch von 20 Procent der wiederbelebten Knochenkohle.

Die erste erhebliche Verbesserung machte im Jahre 1846 J. W.

Digitized by Google

Bowman, welcher an Stelle der stehenden Röhre sich drehende Retorten einführte; die stete Bewegung der Kohle beim Glühen bewirkt eine gleichmäßigere und schnellere Wiederbelebung, so daß an Zeit und zugleich an Brennstoff gespart wird.

Fig. 23 ist ein senkrechter Längendurchschnitt des Bowman'schen Ofens. A ist eine cylindrische horizontale Retorte, welche sich auf Lagern in den beiden festen Endplatten B dreht. Diese Bewegung erfolgt mittelst der endlosen Ketten C, welche um große gekehlte Rollen D an jedem Ende der Retorte und über entsprechende Rollen E an einer oberen, durch Dampf oder eine sonstige Kraft getriebenen Welle F gehen. An jedem Ende der Retorte befindet sich eine Thüre oder ein Deckel G; der vordere Deckel kann leicht weggenommmen werden und hängt dann an der Kette H, welche über eine passende obere Leitrolle geht und mit einem Gegengewicht versehen ist. I ist ein Rohr am hinteren Deckel, durch welches die entweichenden Dämpfe nach einem Condensator abziehen können. K ist die Feuerung, zwischen welcher und der Retorte, um die zu starke Wirkung der Flamme zu mäßigen, feuerfeste und mit Oeffnungen versehene Steine L eingelegt sind. M, M sind Register zur Regulirung des Zuges. Innerhalb der Retorte ist eine Anzahl Rippen N angebracht, welche während der Drehung des Cylinders die Kohle nach der Mitte treiben und so eine gehörige Wendung und Mischung derselben bewirken. Die Feuergase spielen frei um die Wände der Retorte und erhitzen dieselbe in Folge ihrer Drehung überall sehr gleichmäßig.

Man füllt durch die vordere Thüre eine Ladung Kohle ein, schließt dieselbe dann, versetzt die Retorte in Drehung und entleert sie, wenn das Glühen hinreichend geschehen ist; der Proceß ist also ein intermittirender.

Im Jahre 1852 verbesserte G. Torr diese Einrichtung dahin, daß er das eine Ende der Retorte ebenfalls noch in die Feuerkammer legte und so die Erhitzung wirksamer machte. Fig. 24 ist ein senkrechter Längendurchschnitt des Torr'schen Ofens. Die Retorte A ist cylindrisch wie die Bowman'sche und dreht sich um eine horizontale Achse, aber das eine ihrer Enden liegt innerhalb des Ofens und wird ebenfalls von der Flamme getroffen; ein an diesem Ende angebrachter Vorsprung geht durch das Mauerwerk hindurch und trägt außen eine gekehlte Rolle B, ähnlich wie das andere Ende der Retorte. Die Drehung geschieht durch die Ketten C, die Rolle D und die Welle E. F ist das Abzugsrohr für die Dämpfe und G eine lange, von den Armen H gehaltene Platte, welche den Zweck hat den Inhalt der Retorte umzurühren. Die bloße Beigabe dieser Platte veranlaßt einen Unterschied von 10 Tonnen Mehr-

Digitized by Google

leistung für diesen Ofen gegen den vorigen. I ist der Feuerraum worin die Retorte sich dreht; er ist durch die durchbrochenen feuerfesten Steine L von der eigentlichen Feuerung K getrennt; in ähnlicher Weise ist die Verbindung mit dem Fuchs M und durch diesen mit der Esse hergestellt. Die Thüre zum Einfüllen und Ausleeren ist bei N angebracht. Der Proceß ist also auch hier ein unterbrochener.

Im Jahre 1856 nahm J. Bryant ein Patent auf die Anwendung von Retorten mit abwechselnd wiederkehrender Drehung um ihre Achse, anstatt einer continuirlichen Drehung wie bei der Bowman'schen und Torr'schen Anordnung. Seine Retorte war der Torr'schen ähnlich eingerichtet und hieng mit einem oder beiden Enden an endlosen Ketten, welche über Rollen an einer oberen Welle giengen; dieser Welle wurde eine abwechselnd wiederkehrende Drehbewegung mittelst des bekannten Wechselrades und eines Getriebes ertheilt, welche sie auf die Retorte übertrug. Das Innere der Retorte hatte, ähnlich der Bowman'schen, Leisten zum bessern Wenden der Kohle und Bewegen derselben nach der Mitte.

Die erste Einrichtung für wirklich continuirliche Wiederbelebung der Knochenkohle wurde von Brinjes und Collins im Jahre 1858 angegeben und nach ihrem System geschieht das Laden der Retorten an dem einen, das Entleeren am anderen Ende continuirlich mit Hülfe einer archimedischen Schraube innerhalb der Retorte.

Fig. 25 stellt einen senkrechten Längendurchschnitt dieser Einrichtung dar. A ist die fest im Mauerwerk B liegende cylindrische Retorte, rings um welche die Feuergase von der Feuerung C frei circuliren. In das eine Ende dieser Retorte öffnet sich die Mündung des Fülltrichters D; das andere Ende öffnet sich direct in eine Kammer E, welche durch den Canal F zu einer Anzahl enger Kühlröhren G führt; die Kohle wird, indem sie in letzteren hinabgleitet, zum Gebrauche hinreichend abgekühlt. Diese Röhren münden an ihrem unteren Ende in den Kasten H (in Fig. 26 im Seitenaufriß besonders dargestellt), in welchem zwei rostförmige Schieber über festen Gittern angebracht sind. Diese Schieber werden durch den doppelten Hebel I an der Stange K mit der Kurbel L, der Stange M und dem Hebelarm N bewegt, und zwar in Verbindung mit der Welle O der archimedischen Schraube P, welche sich langsam innerhalb der Retorte dreht. Die Kohle wird so stetig durch die Retorte fortbewegt und gelangt aus derselben in die Kammer E und in die Kühlröhren G. Die archimedische Schraube erhält ihre drehende Bewegung durch das Zahnrad Q ꝛc. mittelst Riemen und Rolle. Bei jeder Umdrehung der Kurbel L werden die Schieber in

Digitized by Google

dem Kasten H abwechselnd geöffnet und geschlossen, so daß eine kleine Menge Kohle durch das untere Gitter in einen geigneten Behälter fallen kann. Eine Röhre ist mit der Kammer E verbunden, um die innerhalb der Retorte entwickelten Dämpfe ab und nach einer Schlange oder einem sonstigen Condensator zu leiten.

Die Idee des continuirlichen Ofenbetriebes wurde später von Drummond in Montreal weiter verfolgt und im Jahre 1862 auf folgende Construction von Paterson ein Patent in England genommen. Drummond's Plan bestand in der Aufstellung zweier in entgegengesetzter Richtung geneigter, sich drehender Retorten übereinander, so daß die Kohle durch ihre eigene Schwere aus der oberen Retorte in die untere hinabgelangt und schließlich in einen geschlossenen Behälter fällt.

Fig. 27 ist ein senkrechter Längendurchschnitt dieser Construction. A und B sind zwei cylindrische über einander angebrachte und in entgegengesetzter Richtung geneigte Retorten. Die Flamme der Feuerung C spielt frei um beide herum, während sie eine continuirliche Drehbewegung oder eine abwechselnd wiederkehrende mittelst einer endlosen Schraube D erhalten, welche in zwei Schraubenräder E an dem unteren Ende der oberen und am oberen Ende der unteren Retorte zugleich eingreift. Die obere Retorte wird durch den Trichter F mit Kohle gespeist, welche bei deren Umdrehung nach und nach zu dem unteren Ende derselben gelangt, wo sie durch eine Reihe von Flügeln G, welche am Retortendeckel angebracht sind, emporgehoben und durch die Röhre H nach dem höheren Ende der unteren Retorte geschafft wird. Ebenso wird sie in dieser durch die Flügel G wieder gehoben und in die Röhre I befördert, welche sie nach dem geschlossenen Behälter J zum Abkühlen leitet.

Durch Anwendung von zwei oder mehreren verbundenen Retorten, welche so angeordnet sind, daß die letzte (worin die Operation beendigt wird) die größte Hitze, die erste aber die geringste Hitze empfängt, kann viel Brennmaterial erspart werden. K ist die Deckplatte des Feuerzuges, auf welcher man die Kohle vorher trocknen kann; ihre Neigung erleichtert das Einschaufeln in den Trichter. — Drummond war der erste, welcher die Anwendung mehrerer über einander liegender Retorten vorschlug.

Im Jahre 1862 ließ sich Torr einen anderen continuirlich wirkenden Apparat (statt seines früheren intermittirend wirkenden) patentiren, welcher in Fig. 28 im senkrechten Längendurchschnitt dargestellt ist. A ist eine horizontale sich drehende Retorte mit archimedischer Schraube B in ihrem Innern. In diesem Hauptcylinder liegt concentrisch ein engerer C, dessen Wandungen etwa 1 Zoll von dem Gewinde der Schraube B

Digitized by Google

abstehen. Dieser innere Cylinder ist an beiden Enden offen und erstreckt sich auf 6 — 8 Zoll Entfernung vom hinteren Ende des Hauptcylinders, während er 2 Fuß über das vordere Ende desselben hervorragt; er ist mit dem äußeren Cylinder fest verbunden und dreht sich mit demselben. Auch in dem inneren Cylinder ist eine archimedische Schraube angegossen, aber mit Gewinde in entgegengesetztem Sinne von derjenigen des Hauptcylinders; die Steigung und Tiefe ihres Gewindes muß mit dem verschiedenen Durchmesser und der Ganghöhe der äußeren Schraube in Uebereinstimmung seyn, so daß die Knochen- oder Kohlenstücke mit gleicher Geschwindigkeit in ununterbrochenem Strome durch jeden Cylinder gehen.

Am vorderen Ende des inneren Cylinders befindet sich ein fester Trichter D, um Knochen oder Kohlen einzuführen, und an den Vorderenden der Cylinder A und C ist die sich drehende Kühlkammer E befestigt, welche aus einer doppelten Trommel von Eisenblech besteht, wovon die innere etwa den gleichen Durchmesser wie das Innere des Hauptcylinders hat. Die äußere Seite oder Fläche dieser Trommel ist verschlossen, die innere nach dem Hauptcylinder hin dagegen in der Mitte offen, zur Aufnahme des wiederbelebten Inhaltes des Cylinders A. Ein Schieber ist zwischen der inneren und äußeren Trommel angebracht, um den Inhalt von jener in diese zu entleeren; in letzterer bleibt die Kohle bis sie hinreichend abgekühlt ist, um dann herausgenommen zu werden.

Um Brennstoff zu ersparen, gehen die Feuergase von F, nachdem sie den Hauptcylinder A umspült haben, bevor sie in den Kamin abziehen, in die gemauerte Kammer, welche den sich drehenden Cylinder G von gleichem Durchmesser wie C enthält, der ebenfalls innen mit einer archimedischen Schraube versehen ist. Aus diesem Cylinder, welcher durch den Trichter H gespeist wird, gelangt die Kohle durch D in den inneren Cylinder C, geht hier in der einen Richtung und dann durch A in der anderen Richtung hindurch, um endlich in E abgekühlt zu werden.

Im Jahre 1864 erhielt J. Fr. Brinjes ein Patent auf eine Anordnung horizontaler cylindrischer Retorten mit abwechselnd wiederkehrender statt mit continuirlicher Drehung um ihre Achsen; der Bewegungsmechanismus für die Kohle war jedoch viel complicirter als bei seinem neuesten Apparate, welchen wir bereits beschrieben haben.

Digitized by Google

XLVII.

Verfahren zur Eisfabrication, von A. C. Kirk in Bathgate.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, April 1865, S. 20.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Der Zweck dieser Erfindung (patentirt in England am 13. Sept. 1864) ist, das künstlich erzeugte Eis durchsichtiger und fester als bisher darzustellen; hierzu wird ein Gefäß, welches aus einem guten Wärmeleiter (z. B. Eisen- oder Kupferblech) besteht und mittelst einer Kältemischung auf einer Temperatur unterhalb 0° erhalten wird, theilweise in ein anderes Gefäß getaucht, welches Wasser in beträchtlich größerer Menge enthält, als man gefrieren lassen will. Auf diese Weise bildet sich an der Außenseite des eingetauchten Gefäßes Eis, welches viel durchsichtiger und fester als das bisher auf künstlichem Wege dargestellte ist.

Fig. 15 zeigt einen solchen Apparat im senkrechten Durchschnitt. A,A ist ein Gefäß von Holz (oder einem sonstigen schlechten Wärmeleiter), welches Wasser enthält, wovon nur ein Theil in Eis verwandelt werden soll. B,B ist ein kleineres Gefäß von Eisen- oder Kupferblech, welches auf eine geringe Tiefe in das Wasser des ersteren Gefäßes eintaucht, oder dasselbe bloß mit seiner Bodenfläche berührt. Der Boden des Gefäßes B wird auf einer Temperatur unter 0° mittelst einer Kältemischung erhalten, welche man durch das Rohr E in dieses Gefäß einfließen und durch das Rohr D ablaufen läßt; es bildet sich dann bald Eis an der unteren Seite dieses Gefäßes, bei C. Das Eis läßt sich vom Boden des Gefäßes B leicht mechanisch ablösen, oder dadurch, daß man in dieses Gefäß ein wenig heißes Wasser gießt.

XLVIII.

Ueber die neue Methode der Bleiweißfabrication von Ozouf zu Saint-Denis (Seine-Depart.); Bericht von Barreswil.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, t. XII p. 129, März 1865.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Berzelius sagt in seinem „Lehrbuch der Chemie" (deutsche Ausgabe von 1836, Bd. IV S. 509) bezüglich des französischen Verfahrens zur Bleiweißfabrication: „In Frankreich und in Schweden wird das

Digitized by Google

Bleiweiß aus einer Auflösung von basisch-essigsaurem Bleioxyd dargestellt, durch welche man einen Strom von kohlensaurem Gas leitet. Dieses Gas wird aus brennenden Kohlen entwickelt. Das Salz wird dadurch größtentheils zersetzt, es schlägt sich kohlensaures Bleioxyd nieder, und in der Flüssigkeit bleibt die Essigsäure mit nur sehr wenigem Bleioxyd verbunden. Das Bleiweiß wird darauf gewaschen, gemahlen, um mehr zusammenhängend zu werden, und bei einer allmählich gesteigerten Hitze in porösen Gefäßen von Thon getrocknet. Es ist schneeweiß. Durch allzu langes Mahlen wird es zuweilen weit härter und schwerer fein zu reiben, als das holländische. Das zurückgebliebene neutrale essigsaure Bleioxyd wird durch Maceration mit frischem Bleioxyd (Glätte) in ein basisches Salz verwandelt und auf's Neue mit kohlensaurem Gas niedergeschlagen. Diese Methode wurde zuerst von Thenard angegeben und von Roard im Großen ausgeführt."

Die Fabrik von Roard, ursprünglich Roard und Bréchoz, wurde gegen Anfang unseres Jahrhunderts gegründet; 1819 erhielt sie die erste goldene Medaille und steht gegenwärtig unter der Leitung des Hrn. Orfat, dem Enkel Roard's.

Eine zweite Fabrik von „französischem Bleiweiß" wurde zu Tours von den HHrn. Pallu angelegt, und erhielt im J. 1837 die erste öffentliche Belohnung. Die Société d'Encouragement ließ sich über dieses Etablissement, dessen Haupteigenthümer noch jetzt Pallu d. J. ist, berichten und verlieh der Firma Delaunay und Comp., der Nachfolgerin von Pallu und Comp., welcher jetzt das Haus Bruzon und Comp. gefolgt ist, eine bedeutende Prämie, und zwar wegen der Anwendung des Thenard'schen Verfahrens zu einer continuirlichen Betriebsmethode.

Das Fabricationsverfahren des Hrn. Ozouf, welches den Gegenstand dieses Berichtes bildet, entspricht, gleich den übrigen Methoden, dem Thenard'schen Princip, also der Beschreibung von Berzelius; indessen hat dasselbe wesentliche Eigenthümlichkeiten, durch welche es sich von den übrigen, ähnlichen Methoden unterscheidet.

Die Erfindung Ozouf's besteht 1) in einer besonderen Art der Fällung des kohlensauren Bleioxyds, wozu die Anwendung reiner Kohlensäure erforderlich ist; 2) in der Erzielung eines Products von der Zusammensetzung des holländischen Bleiweißes.

Zur Darstellung reiner Kohlensäure hat Ozouf alle von der Theorie dargebotenen Mittel versuchsweise angewendet; schließlich blieb er aber

Digitized by Google

in seiner Fabrik bei einem als technische Methode durchaus neuen und sehr interessanten Verfahren stehen.

Dasselbe hätte an und für sich zum Gegenstande einer besonderen Mittheilung gemacht werden können; denn reine Kohlensäure ist ein für noch verschiedene andere technische Zwecke sehr gesuchter Körper, weßhalb sich der Erfinder auch ihre Anwendung zum Entkalken des geschiedenen Rübensaftes vorbehalten hat. Diese Kohlensäure ließe sich ferner zur Darstellung von Soda, nach dem von Schlösing und Rolland auf eine so hohe Stufe der Vervollkommnung gebrachten Verfahren anwenden. Auch gedenkt Ozouf die nach seinem Verfahren dargestellte reine Kohlensäure zu verschiedenen therapeutischen Zwecken zu benutzen.

Bevor ich zu einer näheren Darstellung des neuen Verfahrens zur Bleiweißfabrication selbst übergehe, will ich diese neue Methode der Darstellung von reiner Kohlensäure ausführlich beschreiben.

Die Kohlensäure wird durch Verbrennung von Kohle erzeugt. Die Gase eines besonderen Feuerraumes — eines mit Kohks gespeisten Ofens — werden nach dem Erkalten in ein cylindrisches Gefäß geleitet, in demselben gewaschen, dann durch eine Pumpe angesogen, hierauf in eine Reihe von sehr geräumigen Recipienten gepreßt, die aus Blech angefertigt sind und eine kalte Lösung von kohlensaurem Natron von 9° Baumé enthalten. Diese Sodalauge tritt aus dem einen Gefäße in das andere und sobald sie aus dem letzten Recipienten abfließt, enthält sie nicht mehr einfach-kohlensaures Natron, sondern doppelt-kohlensaures. Die beigemischten Gase, Stickstoff, Kohlenoxyd u. s. w., entweichen in die Luft.

Die so erzeugte Lösung von Natronbicarbonat sammelt sich in einem Troge; aus diesem wird sie mittelst einer Pumpe in einen Cylinder übergehoben und in demselben auf 100° C. erhitzt, wobei sie 1 Aequivalent Kohlensäure abgibt, während eine Lösung von einfach-kohlensaurem Natron zurückbleibt, welche nach dem Erkalten von Neuem als Lösungs- oder Absorptionsmittel für die in dem Verbrennungsraume ferner entwickelte Kohlensäure benutzt wird.

Die beim Erkalten der Lauge frei werdende Wärme wird theilweise zum Vorwärmen der noch nicht zersetzten Flüssigkeit (Bicarbonatlösung) benutzt. Die aus der letzteren entwickelte Kohlensäure wird nach dem Erkalten in ein Gasometer geleitet.

Bei seiner Entwickelung reißt dieses Gas viel Wasserdampf mit, welcher sich auf seinem weiteren Wege condensirt und dann der zersetzten

Digitized by Google

Lösung wieder zugesetzt wird, damit das specifische Gewicht dieser Flüssigkeit sich nicht durch Verdunstung verändert.

Bei dem beschriebenen Verfahren wird also die durch Verbrennung von Kohlenstoff erzeugte Kohlensäure von kohlensaurem Natron absorbirt, welches dadurch zu Natronbicarbonat wird, und dann wird sie aus dem Bicarbonat abgeschieden, indem sich dasselbe wieder in Einfach-Kohlensäuresalz verwandelt. Die Reaction an sich ist eine längst bekannte Thatsache; ihre Verwendung in der Technik aber scheint mir neu zu seyn, wie sie auch dem Ausschuß der Société d'Encouragement für angewandte Chemie als neu erschien.

Ozouf's Methode der Bleiweißfabrication erfordert die gewöhnlich angewendeten Präparate, deren Darstellung in seiner Fabrik nichts Besonderes darbietet. Im Beginne der Campagne wird das essigsaure Bleioxyd mittelst Essigsäure, dann aber regelmäßig mittelst des regenerirten Essigsäuresalzes bereitet. Die nicht zu vermeidenden Verluste werden durch Zusatz von frischer Essigsäure ausgeglichen. Ozouf stellt, wenigstens bis jetzt, nicht wie andere Bleiweißfabrikanten Mennige dar; er wird sich aber wohl später dazu entschließen müssen, um Massicot (gelbes Bleioxyd) zu erhalten, weil die Glätte, welche er derzeit anwendet, seit der Einführung des Pattinsonirens auf den Silberhütten immer seltener und schwieriger zu beziehen wird.

Der einsichtsvolle Fabrikbesitzer beabsichtigt zu dem so eben angedeuteten Zwecke altes Blei zu benutzen; gelingt ihm dieß, so erweist er der Industrie einen sehr wichtigen Dienst mehr.

Besonders ist die Art hervorzuheben, in welcher bei der Bereitung des basisch-essigsauren Bleioxyds die Entleerung der Glättefässer so geschieht, daß die Arbeiter nicht im mindesten durch den so gefährlichen Glättestaub belästigt werden; die Fässer werden nämlich nur unter hydraulischem Schlusse geöffnet.

Die Fällung des Bleiweißes ist die interessanteste Operation bei dem ganzen Verfahren. Das basische Essigsäuresalz wird in ein mit dem Gasometer in Verbindung stehendes cylindrisches Gefäß gebracht, in welchem die Flüssigkeit mittelst eines Schaufelrührers umgerührt wird. Die Absorption des Gases beginnt sogleich und geht außerordentlich rasch von Statten. Man kann den Gang der Operation Schritt für Schritt verfolgen, indem man eine Scala beobachtet, an welcher eine kleine, mit einem Zeiger verbundene Schnur sich bewegt; in dem Grade, als das Gasometer sinkt, rückt dieser Zeiger aufwärts, so daß man sich in jedem Augenblicke von dem Verbrauche an Kohlensäure überzeugen kann und — was Ozouf mit vollem Rechte als einen bedeutenden

Digitized by Google

Vorzug seines Verfahrens hervorhebt — fortwährend im Stande ist, die Kohlensäure in äquivalenter Menge der angewendeten, ihrem Volum und ihrem Concentrationsgrade nach bestimmten Lösung von basisch-essigsaurem Blei zuzuführen.

Ist die Lösung vollständig ausgefällt, so wird die trübe Flüssigkeit in einen Bottich geleitet, in welchem sie sich selbst überlassen und dann decantirt wird; nachdem das Bleiweiß sich vollständig abgesetzt hat, wird das regenerirte (neutrale) Essigsäuresalz wieder mit Bleiglätte in Berührung gebracht, wie es in der Fabrik zu Clichy (bei Paris) üblich ist.

Das decantirte Bleiweiß wird nun zunächst mit Wasser ausgewaschen, welches nach Ozouf vorher durch etwas essigsaures Bleioxyd gereinigt wird. Das Auswaschen wird mehrfach wiederholt, und bei dem letzten Male wird das im Waschwasser enthaltene essigsaure Bleioxyd mit kohlensaurem Natron niedergeschlagen. Daß die erforderliche Menge dieses Salzes angewandt wurde, erkennt man mit hinlänglicher Genauigkeit, indem man einer geringen Menge des decantirten Bleiweißes einen Tropfen Jodkalium zusetzt; wird dadurch keine Färbung des Bleiweißes mehr hervorgebracht, so ist genug Soda vorhanden.

Ozouf hebt den günstigen Einfluß dieser Anwendung von kohlensaurem Natron besonders hervor, indem er der Ansicht ist, daß sein Bleiweiß dadurch besser wird und daß die Operation ohne dieses Verfahren ungesund ist. Jedenfalls wird dadurch der allerdings nicht zu unterschätzende Vortheil erreicht, daß nur ganz bleifreies Wasser abfließt; meiner Ansicht nach dürfte indessen diese Vorsichtsmaßregel bezüglich der Qualität des Productes nicht von großer Bedeutung seyn, insofern das holländische Bleiweiß meistens noch etwas essigsaures Bleioxyd enthält und doch als Typus dieses Präparats gelten muß.

Das gefällte Bleiweiß wird zum Abtropfen auf Horden gebracht, die mit Sackleinen belegt sind; dann kommt es unter die Presse und schließlich in die Trockenräume. Bei dieser ganzen Reihe von Operationen, welche sorgfältig in großen, wohlgelüfteten Räumen ausgeführt werden, sind die Arbeiter der Berührung mit dem Bleiweiß immer noch zu sehr ausgesetzt und jedenfalls wird Ozouf bald geeignete Mittel finden, diesen Theil der Arbeit in einer den sanitätlichen Rücksichten auf die Arbeiter möglichst entsprechenden Weise abzuändern. — Bereits hat dieser intelligente Industrielle versucht, eine gewisse Menge des von ihm fabricirten Bleiweißes als feuchten Teig mit Oel klar mahlen zu lassen. Diese Operation ist sehr leicht auszuführen; das Oel verdrängt das Wasser in einer fast wunderbar zu nennenden Weise; das auf diese Art gemahlene Product hat jedoch noch nicht den gewünschten Grad von Vollkommen-

Digitized by Google

heit, und es müssen noch neue Kunstgriffe ersonnen werden, um das Wasser vollständig zu entfernen, indem eine sehr geringe Menge desselben in der Masse in Form einer Emulsion zurückbleibt.

Das in der Fabrik dargestellte Bleiweiß wird zum größeren Theile vor dem Mahlen oder Zerreiben getrocknet; sobald es aus dem Trockenraum kommt, wird es gemahlen, durchgesiebt, in Fässer verpackt ꝛc. — Ein einziger Arbeiter bedient einen selbstthätigen Apparat, indem er weiter nichts zu thun hat, als das auf Platten aus dem Trockenraume kommende Bleiweiß in die an einer endlosen Kette befindlichen Eimer zu legen, durch welche es der Mühle zugeführt wird. Nachdem es gemahlen und gebeutelt worden, wird es durch eine archimedische Schraube einem Fasse zugeführt und in demselben mittelst eines sehr sinnreichen Mechanismus regelmäßig vertheilt und eingedrückt; sobald das Gebinde gefüllt ist, zeigt dieß eine Klingel an. Der diesen letzteren Theil der Fabrication besorgende Arbeiter ist den Wirkungen des Bleiweißstaubes etwas mehr ausgesetzt als die übrigen; er trägt indessen eine Maske und wird, wenn die Fabrication erst ganz vollständig organisirt ist, noch mehr geschützt seyn, soweit dieß überhaupt möglich ist. Dennoch bleibt es immer sehr wünschenswerth, daß das Mahlen des weichen Bleiweißteiges mit Oel noch weiter vervollkommnet werde, damit das Trocknen des Präparats ganz wegfallen kann.

In der Ozouf'schen Fabrik sind im Interesse der Gesundheit der Arbeiter die umfassendsten Vorsichtsmaßregeln getroffen, es sind Waschtische vorhanden und schwarze Seife steht Jedermann in genügender Menge zur Verfügung. Auch die Einrichtung von Bädern in der Fabrik ist bereits beschlossen. Die ehrenwerthen Besitzer derselben beabsichtigen überdieß eine doppelte Kleiderkammer einzurichten, deren eine für die Arbeitsanzüge bestimmt ist, während die andere zur Aufbewahrung der zum Tragen außerhalb der Fabrik bestimmten Kleidungsstücke dienen soll. Diese, in einer belgischen Fabrik angewendete Maßregel hat den günstigsten Erfolg gehabt.

Ich habe schon bemerkt, daß Ozouf hauptsächlich einen Punkt seiner Fabricationsmethode hervorhebt, den er mit Recht für den wichtigsten hält: daß nämlich die Kohlensäure in einem dem Volum und der Zusammensetzung des angewendeten essigsauren Bleioxyds entsprechenden Verhältnisse zugeleitet werden kann, so daß sich also Bleiweiß von jeder gewünschten Zusammensetzung darstellen läßt.

Ozouf stellt sein Product von einer derjenigen des sogen. holländischen Bleiweißes gleichen Zusammensetzung her.

Digitized by Google

Die Analyse einer Probe seines Products ergab mir folgende Zusammensetzung:

Kohlensäure	12,576
Wasser	1,992
Bleioxyd	85,432
	100,000

Gutes holländisches Bleiweiß gibt ganz ähnliche Resultate; diese Zahlen führen zu dem Ausdrucke: $3(PbO, CO^2) + PbO, HO$.

Diese Uebereinstimmung in der Zusammensetzung des Ozouf'schen Präparats mit derjenigen des holländischen Bleiweißes spricht in hohem Grade zu Gunsten der Qualität des ersteren.

Ich will hier darauf aufmerksam machen, daß diejenigen Bleiweißfabrikanten, welche nach Thenard's Verfahren arbeiten, mit geringen Abänderungen ihrer Processe ein Präparat von derselben Zusammensetzung darstellen könnten. Ich stehe nicht an, ihnen dringend dazu zu rathen. Es ist positive Thatsache, daß während ein Bleiweiß, dessen Zusammensetzung sich derjenigen des neutralen kohlensauren Bleioxyds nähert, eine bessere Ausbeute dem Gewichte nach gibt, dasselbe keineswegs eben so gute Resultate hinsichtlich seiner Brauchbarkeit liefert, wie das basische Salz, dem das holländische Bleiweiß entspricht.

Immerhin gebührt Ozouf die Anerkennung seiner Verdienste um die Vervollkommnung der Bleiweißfabrication, indem sein Verfahren zur Darstellung reiner Kohlensäure jedenfalls als eine durchaus neue, auf die glücklichste Weise realisirte technische Verwerthung der von der Wissenschaft gebotenen Daten ist, indem ferner die Fällungsart des Bleiweißes eine genaue Bestimmung und Abmessung der anzuwendenden Mengen von Rohstoffen zuläßt; endlich wegen der zweckmäßigen Einrichtung seiner Fabrik und des rationellen Strebens, bei den verschiedenen Operationen eine möglichst beschränkte Verwendung von Menschenkräften und möglichst große Salubrität der Arbeit zu erreichen.

Erklärung der Abbildungen.

In den Abbildungen sind die Apparate in der Reihenfolge neben einander gestellt, in welcher die verschiedenen Operationen auf einander folgen.

Fig. 1 und 2 geben eine Seitenansicht, zum Theil im Durchschnitt, von den verschiedenen Apparaten.

Darstellung der reinen Kohlensäure (Fig. 1).

A Ofen, in welchem die Kohle zur Erzeugung der Kohlensäure verbrannt wird; derselbe ist aus feuerfesten Ziegelsteinen construirt und

Digitized by Google

mit einem Mantel von Eisenblech umgeben. Für die Production einer möglichst großen Menge Kohlensäure ist die umsichtige Beschickung dieses Ofens mit einer zu dem Volum der in denselben einströmenden Luft in richtigem Verhältnisse stehenden Brennmaterialmenge nothwendig.

B cylindrische Kühlvorrichtung mit beständig sich erneuerndem Wasser, in welcher die im Ofen A entwickelten Gase abgekühlt und gleichzeitig gewaschen werden.

C Rohr, durch welches die Gase aus A in den Kühlcylinder B geleitet werden.

D Rohr zum Speisen des Kühlcylinders B mit Wasser.

E Luftpumpe, mittelst deren die gewaschenen Gase angesogen und durch ein Rohr in den Recipienten E^1 gepreßt werden; der Cylinder dieser Pumpe muß eine solche Capacität haben, daß dem Ofen die zur Erzeugung des Maximums von Kohlensäure erforderliche Luftmenge zugeführt wird.

E' cylindrischer Recipient zur Aufnahme der abgekühlten und gewaschenen Gase vor ihrem Eintritt in den liegenden Cylinder F; dieser Recipient E' kann die von mehreren Druckpumpen gleichzeitig gelieferten Gase aufnehmen und dient auch zur Aufnahme des durch die Gase aus dem Kühlcylinder B mitgerissenen Wassers.

F, F liegende, aus Eisenblech angefertigte Cylinder, die eine kalte Lösung von kohlensaurem Natron von 9° Baumé enthalten, welche zur Absorption der in dem aus E' eintretenden Gasgemisch enthaltenen Kohlensäure bestimmt ist. Diese Cylinder sind durch gekrümmte Röhren so mit einander verbunden, daß der obere Theil des einen mit dem unteren Theile des nächst folgenden communicirt; sie sind außerdem, wie der erste, in der Zeichnung im Durchschnitt dargestellte Cylinder zeigt, mit Flügel- oder Schaufelrührern versehen, deren Achse mittelst Riemen, die über Scheiben an einer unter der Decke des Raumes liegenden Welle laufen, bewegt werden.

G Rohr oder Esse, auf dem letzten Cylinder F angebracht, durch welches die von der Sodalösung nicht absorbirten Gase in die Luft entweichen.

H hölzerner Bottich zur Aufnahme der Lösung von Natronbicarbonat, welche in denselben gelangt, nachdem sie durch sämmtliche Sättigungscylinder hindurchgezogen ist.

I, I' Zwillingspumpe, deren Cylinder abwechselnd functioniren. Die eine I dieser Pumpen saugt die Lösung von zweifach-kohlensaurem Natron aus dem Trog H und drückt sie in den Röhrencylinder J; die andere I' preßt diese Lösung, nachdem sie basisch geworden, d. h. nachdem sie durch

Digitized by Google

Erhitzen auf 100° C. ihren Ueberschuß an Kohlensäure (1 Aequivalent) abgegeben hat, in den ersten Sättigungscylinder F zurück.

J Röhrencylinder, der auf einem Cylinder J' von größerem Durchmesser steht, mit welchem er nur durch seine verticalen Röhren communicirt.

K Druckrohr der Pumpe I, welches die Bicarbonatlösung zwischen die Röhren des Cylinders J schafft.

K' Druckrohr der Pumpe I', welches die wieder alkalisch gewordene Lösung in den ersten liegenden Cylinder F zurückführt.

L gebogenes Rohr, welches außerhalb des Cylinders J angebracht und an seinem oberen Ende, das in den Cylinder hineinreicht, mit einer Brause versehen ist. Die durch das Druckrohr K zwischen die Röhren des Cylinders J geführte Bicarbonatlösung gelangt nach und nach in das Rohr L und durch dessen Brause als feiner Regen in die erwähnten Röhren, sodann in den weiteren Cylinder J'.

M Recipient, sogen. Separirgefäß, welches unten mit dem Cylinder J' communicirt und ein Schlangenrohr enthält, worin man einen Dampfstrom circuliren läßt, durch welchen die Lösung von doppelt-kohlensaurem Natron, indem sie aus J' in M tritt, auf 100° C. erhitzt wird, so daß sie sich zersetzt und ihren Ueberschuß an Kohlensäure, nebst Wasserdampf, abgibt, die zum oberen Theile des Recipienten aufsteigen und von hier in das Rohr N treten.

N Verbindungsrohr zwischen dem oberen Theile des Separirgefäßes und des Cylinders J, um die Kohlensäure und den Wasserdampf in den letzteren zu leiten, welche dann in den Röhren des Cylinders J aufsteigen und durch die Berührung mit dem ihnen entgegentretenden Regen von Bicarbonatlösung abgekühlt werden.

O Schlangenrohr, welches äußerlich mittelst eines Stromes kalten Wassers kühl erhalten wird und die aus dem Cylinder J heraustretende, durch den Regen bereits mehr oder minder abgekühlte Kohlensäure aufnimmt, so daß diese vollständig erkaltet, während die ihr beigemischten Wasserdämpfe sich condensiren.

P kleine cylindrische Vorlage, welche die in O vollständig abgekühlte Kohlensäure und das condensirte Wasser aufnimmt.

Q Gasometer, zur Aufbewahrung der aus P austretenden Kohlensäure.

R Schlangenrohr, welches in einem mit kaltem Wasser gefüllten Bottich zwischen der Pumpe I' und dem Separirgefäße M angebracht ist und mit dem unteren Theile des letzteren in Verbindung steht. In diesem Schlangenrohr kühlt sich die Sodalösung, nachdem sie 1 Aequiv. Kohlen-

Digitized by Google

säure abgegeben hat, vollständig ab, und wird dann, wie schon bemerkt, durch die Pumpe I' und das Rohr K' in den ersten Sättigungscylinder F zurückgepreßt.

S Verbindungsrohr zwischen dem kleinen cylindrischen Recipienten P und dem Saugrohre der Pumpe I'; der Zweck desselben ist, der wieder alkalisch gewordenen Lösung von kohlensaurem Natron das verlorene condensirte Wasser zuzuführen, so daß diese Lösung immer dasselbe specifische Gewicht behält.

Darstellung des Bleiweißes (Fig. 2).

T geschlossener Cylinder, in welchem das basisch-essigsaure Bleioxyd durch das Kohlensäuregas zersetzt wird; derselbe ist im Inneren mit einem Flügel- oder Schaufelrührer versehen, dessen horizontale Achse durch einen über die liegende Welle gehenden Treibriemen in Bewegung gesetzt wird.

U Leitungsrohr, durch welches die Kohlensäure aus dem Gasometer Q dem Cylinder T zugeführt wird.

V Pumpe, welche die Lösung des basisch-essigsauren Bleioxyds in den Cylinder T schafft.

W Rohr, welches die von der Pumpe V angesogene Bleilösung in den Cylinder T leitet.

X hölzerner, mit Kautschukleinen gefütterter Bottich zur Aufnahme des durch die Fällung des Bleiweißes regenerirten neutralen Essigsäuresalzes und der Bleiglätte, welche demselben zugesetzt wird, um es wieder in basisches Salz zu verwandeln.

Y ist eine im Bottich X angebrachte, mit einer Schnecke versehene verticale Welle von verkupfertem Eisen, durch deren Rotiren die Einwirkung des neutralen essigsauren Bleioxyds auf die Glätte befördert wird; diese Welle wird durch zwei Winkelräder und einen über die liegende Hauptwelle gehenden Riemen in Bewegung gesetzt.

Z Scala, welche den Verbrauch des Gasometers anzeigt.

a Schnur, welche über Leitrollen geht und den Zeiger der Scala Z mit der Glocke des Gasometers verbindet.

b hölzerner Bottich zur Aufnahme des im Cylinder T entstandenen Productes, nämlich der Lösung des regenerirten (neutralen) essigsauren Bleioxyds und des niedergeschlagenen Bleiweißes. In diesem Bottich rotiren mehrere, an eine stehende Welle von verkupfertem Eisen befestigte Rechen, welche auf dieselbe Weise bewegt werden wie die Flügelwelle Y des Bottichs X.

Digitized by Google

c Rohr, durch welches die Lösung des regenerirten essigsauren Bleioxyds aus dem Bottich b in den Bottich X zurückgeführt wird.

d ist eine an der anderen Seite des Gerüstes der Pumpe V angebrachte Pumpe, welche das regenerirte Essigsäuresalz durch das Rohr c ansaugt; beide Pumpen werden durch denselben Riemen bewegt.

e hölzerner Bottich, gleich b mit Rechen versehen, welcher das aus b nach einmaligem Auswaschen austretende Bleiweiß aufnimmt. In diesem Bottich wird das Bleiweiß nochmals ausgewaschen und zur Entfernung der letzten Spuren von Essigsäuresalz, welche ihm noch anhaften, mit kohlensaurem Natron behandelt.

Fig. 2 zeigt außerdem eine von Ozouf zum continuirlichen Trocknen des Bleiweißes mit gutem Erfolge versuchte Einrichtung, durch welche das Abtropfenlassen desselben in Säcken, die Behandlung desselben unter der hydraulischen Presse, ein längeres Verweilen desselben im Trockenraume und das Beuteln desselben erspart wird. Diese Einrichtung ist folgende:

f Cylinder, welcher innerlich durch einen Strom von Leuchtgas geheizt wird.

g Rumpf, in welchen man das Bleiweiß gelangen läßt; in demselben wird es mittelst eines kleinen Rührers, welchem eine abwechselnde geradlinige Bewegung ertheilt wird, beständig umgerührt und in Berührung mit dem Cylinder f gebracht.

Das bei einer Umdrehung dieses Cylinders getrocknete Bleiweiß wird durch ein im Rumpfe gegen den Cylinder angebrachtes Messer losgelöst und fällt dann auf eine geneigte Ebene, von welcher es zum Verpacken in die Fässer weggenommen wird. Rumpf und Cylinder befinden sich in einem Local, welches mit einem gut ziehenden Schlote versehen ist.

h ist eine zwischen dem Cylinder T und dem Bottich b angebrachte Zwillingspumpe, welche mit dem Gasometer in Verbindung gesetzt wird, wenn dieser Bottich nicht die in der Zeichnung angegebene Stellung hat, sondern sich abwärts vom Cylinder T befindet. Da nämlich bei einer solchen Anordnung des Apparats die Flüssigkeit aus T nicht von selbst nach b fließen kann, so wird es erforderlich, in dem Cylinder einen Druck hervorzubringen, welcher hinreicht, dieses Ausfließen zu bewirken, und zu diesem Zwecke entnimmt die Pumpe h direct Gas dem Gasometer.

Digitized by Google

XLIX.

Ueber Elektro-Metall-Analyse; von C. Luckow in Deutz.

In der neuesten Zeit fängt ein besonderer Zweig der analytischen Chemie an sich auszubilden. Derselbe umfaßt die Untersuchungen, in wie weit die bei der Elektrolyse der verschiedenen Metallsalzlösungen am positiven und negativen Pole auftretenden Erscheinungen sich für die analytische Chemie verwerthen lassen und lehrt die Bedingungen kennen, unter denen die verschiedenen, in Lösung vorhandenen Metalle sich auf elektrolytischem Wege qualitativ und quantitativ bestimmen lassen. Wir wollen diesen neuen Zweig der analytischen Chemie Elektro-Metall-Analyse nennen.

Die erste Anwendung des galvanischen Stromes zu analytischen Zwecken wird vor etwa 20 Jahren stattgefunden haben, als man zuerst die oxydirende Wirkung des Stromes am positiven Pole auf Mangan- und Bleilösungen und die reducirende Wirkung am negativen Pole auf einige Metalloxyde, namentlich auf die arsenige Säure, als Mittel vorschlug, das Mangan, Blei und Arsenik auf diesem Wege nachzuweisen.

Seit jener Zeit sind jedoch nur wenige elektrolytische Methoden weiter bekannt geworden.

Ich glaube, daß der Grund hiervon hauptsächlich darin zu suchen ist, daß die Anstellung der zur Auffindung brauchbarer Methoden erforderlichen Versuche durch die geringe Beständigkeit und kurze Wirksamkeit der bis noch vor kurzer Zeit ausschließlich zu Gebote gestandenen älteren, sogenannten constanten Batterien und durch die Uebelstände und Kosten, welche mit der Instandsetzung und Instandhaltung derselben verbunden waren, so sehr erschwert wurde. In der neuesten Zeit sind bekanntlich von Meidinger, Smee und Anderen galvanische Batterien construirt worden, welche sich durch ihre sehr große Beständigkeit und durch die lange Zeit ihrer Wirksamkeit vor den älteren constanten Batterien sehr vortheilhaft auszeichnen.

Unter denselben eignet sich die Meidinger'sche Batterie ganz besonders für chemische Laboratorien, namentlich zu analytischen Zwecken, weil sie einen mehrere Monate andauernden, sehr constanten und für die meisten elektrolytischen Versuche genügend starken Strom liefert, der zu seiner Unterhaltung nur eine sehr geringe Aufwartung und geringe Kosten erfordert. Der Strom einer Meidinger'schen Batterie von 3 bis 4 Elementen genügt z. B. schon um die meisten auf Oxydation und Reduction beruhenden Reactionen und Fällungen auszuführen, und

Digitized by Google

nur in besonderen Fällen wird man genöthigt seyn, stärkere Batterien anzuwenden.

Soviel aus den bisher bekannt gewordenen Methoden und aus meinen eigenen Versuchen hervorgeht, kann der galvanische Strom eine sehr verschiedenartige Anwendung bei der Metall-Analyse finden.

Er kann benutzt werden:

1) Zur Lösung von Metallen und Legirungen in solchen Säuren, in denen das Metall oder die Legirung ohne Anwendung des Stromes sich nicht löst.
2) Zum Nachweis einiger Metalle, des Mangans, Bleies (Silbers, Nickels, Kobalts) als Superoxyde, des Mangans als Uebermangansäure.
3) Zur Trennung einzelner Metalle von anderen, z. B. des Kupfers und Mangans vom Zink, Eisen, Kobalt, Nickel.
4) Zur Fällung und quantitativen Bestimmung von Metallen aus saurer, neutraler und alkalischer Lösung, und
5) zu verschiedenartigen anderen Reductionen, z. B. des Chlorsilbers, des basischen Chlorwismuths, des schwefelsauren Bleioxyds, behufs Bestimmung des Silbers, Wismuths und Bleies; zur Reduction der Chromsäure zu Chromoxyd in der mit verdünnter Schwefelsäure angesäuerten Lösung des chromsauren Kalis u. s. w.

Es wird denjenigen Lesern dieses Journals, welche ihre Aufmerksamkeit bisher weniger diesem neuen Zweige der analytischen Chemie zugewandt haben, vielleicht nicht unlieb seyn, im Nachstehenden

1. Die bisher bekannt gewordenen Methoden

zu finden und das Princip kennen zu lernen, auf welchem dieselben beruhen.

Bloxam empfiehlt, ähnlich wie vor ihm Gaultier de Claubry, die Anwendung des galvanischen Stromes zur Auffindung giftiger Metalle in Gemengen, welche organische Substanzen enthalten.

Sein Verfahren beruht auf der reducirenden Wirkung am negativen Pole des durch die verdächtige Metallsalzlösung geleiteten galvanischen Stromes, und in Bezug auf die Auffindung des Arseniks auf der großen Verwandtschaft dieses Metalles im Momente der Reduction zum Wasserstoff.

Da beim Hindurchgehen eines starken galvanischen Stromes durch eine stark saure oder stark alkalische verdünnte Metallsalzlösung eine größere Menge Wasserstoff am negativen Pole frei wird, als zur Reduction des vorhandenen Metalloxydes erforderlich ist, oder doch augenblicklich dazu verwerthet werden kann, so wird, wenn Arsenik in der

Digitized by Google

Lösung vorhanden ist, der größte Theil desselben sich mit dem überschüssigen Wasserstoff zu flüchtigem Arsenikwasserstoff verbinden. Bloxam führt diese Vergasung des Arseniks in einem besonders dazu construirten Apparate aus und bestimmt dasselbe nach einer der bekannten Methoden. In einer späteren Mittheilung führt Bloxam an, daß Arsensäure in salzsauren Lösungen nur nach Zusatz von Schwefelwasserstoff oder schwefliger Säure, in schwefelsauren Lösungen jedoch ohne Anwendung dieser Reductionsmittel, obwohl langsamer und in geringerer Menge als arsenige Säure, durch den galvanischen Strom zu Arsenikwasserstoff reducirt werde. (Kopp und Will's Jahresbericht für 1860, S. 645; für 1862, S. 597.)

Smee gibt in seinem Werke über Elektro-Metallurgie (deutsch bearbeitet nach der dritten englischen Original-Ausgabe, Leipzig 1851) Seite 270 an, daß Morton diese Methode der Arsenikbestimmung zuerst vorgeschlagen habe.

Nicklès hat ein ähnliches Verfahren wie Bloxam beschrieben, sehr kleine Mengen von Silber in Gemengen mit organischen Substanzen reguliniſch und mit dem charakteristischen Metallglanz mittelst des galvanischen Stromes abzuscheiden. Auch zur reguliniſchen Abscheidung und zum sicheren Nachweis von Kupfer, Blei, Wismuth und Antimon hält Nicklès diesen Weg für geeignet, empfiehlt jedoch, sich mit den Eigenthümlichkeiten seiner Methode vorerst vertraut zu machen. (Kopp und Will's Jahresbericht für 1862, S. 610.)

Weyl benutzt die oxydirende Wirkung des Stromes am positiven Pole zur Lösung des Roheisens in verdünnter Salzsäure behufs Bestimmung des Kohlenstoffs im Roheisen. Die aus dem gelösten Eisen abgeschiedene Kohle verbrennt er, weil dieselbe stets eisenhaltig ist, mit Kupferoxyd und Sauerstoff, und bestimmt den Kohlenstoff aus der gebildeten Kohlensäure. (Polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 120.)

Rinman hat gefunden, daß diese Methode sich nicht zur Bestimmung des Kohlenstoffs im Stahl eignet. (Zeitschrift für analytische Chemie, III. Jahrgang S. 336.)

Die oxydirende Wirkung des galvanischen Stromes am positiven Pole ist ferner zum Nachweis geringerer Mengen von Mangan und Blei in Vorschlag gebracht worden. (Graham-Otto's Lehrbuch der Chemie, 1857, Bd. I S. 566; Pouillet-Müller's Lehrbuch der Physik, Bd. II S. 260; Bischof's chemische Geologie, 1863, Bd. I S. 29.)

Die sehr empfindliche Reaction beruht auf der Abscheidung der genannten Metalle als Superoxyde an dem genannten Pole und zwar aus sehr verdünnten Lösungen als hellbrauner, aus concentrirten als schwarz-

Digitized by Google

brauner Beschlag. Besteht der positive Pol aus einer runden Scheibe von Platin, so bilden sich in mäßig concentrirten Lösungen anfangs die bekannten schönen Farbenringe. Ich halte es für am geeignetsten, gleich meine Erfahrungen in Betreff dieser und ähnlicher Reactionen einzuschalten.

Der Apparat, dessen ich mich zu meinen Versuchen bediente, besteht im Wesentlichen aus einer auf einem Metallringe ruhenden Platinschale von etwa 50 Kub. Centim. Fassung und einer runden Scheibe von Platin von etwa dem halben Durchmesser der Platinschale, welche an einem ziemlich dicken Platindrahte ohne Löthung in ihrer Mitte befestigt ist. Die Scheibe wurde stets mit dem Kupfer-, die Schale mit dem Zinkpole einer Meidinger'schen Batterie von 4 Elementen verbunden.

Die Construction des Apparates erlaubt es die Platinscheibe in beliebiger Höhe gerade in die Mitte der Schale einzustellen. Enthielt die letztere eine sehr verdünnte Lösung von schwefelsaurem Manganoxydul (1 Theil Mangan in 50000 Theilen Wasser, dem etwas verdünnte Schwefelsäure, 1 : 11, zugesetzt worden war), so nahm die Lösung kurze Zeit nach der Schließung des Stromes eine vorübergehende schwache amethystrothe Färbung an, während der positive Pol sich mit einem hellbraunen Beschlage zu überziehen anfing.

Diese in sauren Lösungen auftretende Reaction könnte nur mit derjenigen, welche in Blei- und verdünnten Wismuthlösungen am positiven Pole eintritt, noch verwechselt werden, denn die Superoxyde des Kobalts und Nickels entstehen nur in den verdünnten alkalischen Lösungen dieser Metalle, und das Silbersuperoxyd, welches in feinen Nadeln am positiven Pole auftritt, haftet nicht lange an demselben, indem es durch die hier entwickelten Sauerstoffgasbläschen leicht abgelöst und dem negativen Pole zugeführt wird; es entsteht überhaupt nur an den Rändern und auf der unteren Seite der als positiver Pol dienenden Platinscheibe. Da jedoch eine bloß freie Schwefelsäure enthaltende Lösung, in der alle Basen an diese Säuren gebunden sind, nur sehr geringe Mengen von Blei enthalten kann, so käme es also hauptsächlich darauf an, den am positiven Pole entstandenen Beschlag auf Wismuth und Mangan weiter zu prüfen.

Folgende von mir erprobte, äußerst empfindliche Reaction läßt das Mangan mit größter Sicherheit erkennen.

In die Platinschale bringe ich verdünnte Schwefelsäure, stelle in dieselbe eine kleine Thonzelle (das untere, mit dem Messer abgeschnittene Stück einer gewöhnlichen Thonzelle, in welche die Platinscheibe bequem hineinpaßt), gieße dann etwas concentrirte, von salpetriger Säure freie Salpetersäure in die Thonzelle und schließe nach dem Einstellen der

Digitized by Google

Platinscheibe auf dem Boden der Thonzelle den Strom. Besteht der auf der Scheibe befindliche braune Beschlag aus Mangansuperoxyd, so verschwindet derselbe allmählich von der Scheibe, während die über derselben stehende Schicht Salpetersäure die prachtvolle Farbe der Uebermangansäure annimmt. Mittelst dieser Reaction läßt sich das Mangan in allen festen und gelösten Verbindungen, welche chlorfrei sind und keine reducirenden Substanzen enthalten, sofort nachweisen.

Unter den neuesten, von Wolcott Gibbs veröffentlichten Beiträgen zur Chemie aus dem Laboratorium der Lawrence scientific school (Zeitschrift für analytische Chemie, III. Jahrgang, S. 334) findet sich ein Aufsatz: „Ueber die Anwendung der elektrolytischen Ausfällung von Kupfer und Nickel in der Analyse."

Ich erlaube mir in Bezug auf die darin mitgetheilte Methode der Kupferbestimmung vorläufig zu bemerken, daß ich mich derselben schon seit länger als zwei Jahren bei der Analyse fast aller Kupferverbindungen bediene und daß ich schon im Jahre 1860 bei Analysen von metallischem Kupfer des Handels den galvanischen Strom benutzt habe, um aus der freie Schwefelsäure enthaltenden Lösung der erhaltenen schwefelsauren Salze des Kupfers, Nickels, Zinks, Mangans und Eisens das Kupfer von den geringen Mengen der letztgenannten Metalle zu trennen. Der nächste Aufsatz soll dieser Bestimmungs- und Trennungsmethode des Kupfers speciell gewidmet seyn. Mit Bezug auf die elektrolytische Ausfällung des Zinks, Nickels und Kobalts kann ich die vorläufige Mittheilung machen, daß diese Metalle sich am besten aus der mit essigsaurem Natron in genügender Menge versetzten neutralen schwefelsauren Lösung und zwar leicht und vollständig ausfällen lassen.

Da das Mangan sich vollständig aus seiner schwefelsauren, etwas freie Schwefelsäure enthaltenden Lösung als Superoxyd am positiven Pole abscheiden läßt, so wird die Trennung dieses Metalles von mehreren anderen Metallen und auch seine quantitative Bestimmung keine schwierige seyn.

Noch verdient bemerkt zu werden, daß Clifton und Andere den Funkenstrom starker Inductions-Apparate zur Untersuchung der Spectren verschiedener Metalle benutzen (Kopp und Will's Jahresbericht für 1862, S. 28—32), so daß also auch die Licht und Wärme erzeugende Wirkung des Inductionsstromes eine Anwendung in der analytischen Chemie bereits gefunden hat.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

Digitized by Google

L.

Neues Verfahren zur unmittelbaren Erzeugung von Gußstahl mit Gasen; von Aristide Bérard.

Aus den Comptes rendus, t. LX p. 1352, Juni 1865.

Unter allen metallurgischen Fragen, welche jetzt die allgemeine Aufmerksamkeit beschäftigen, nimmt die sichere Erzeugung eines billigen Stahls unbedingt eine der ersten Stellen ein.

Schon alt ist die Bemerkung, daß es, da der Stahl bezüglich seiner chemischen Constitution dem Roheisen näher steht, als dem Stabeisen, die Umwandlung des letzteren zu Stahl leichter seyn müßte, als die zu Stabeisen.

Bereits vor mehreren Jahren erregte ein berühmter englischer Eisenhüttenmann, Bessemer, bedeutendes Aufsehen durch die Ankündigung eines neuen Verfahrens zur directen Umwandlung des Roheisens zu Stahl ohne Anwendung von Brennmaterial. Die dazu gebrauchten Mittel waren von der älteren Fabricationsmethode so abweichend, daß viele Metallurgen die Möglichkeit eines Erfolges überhaupt in Abrede stellten; dennoch ist das neue Verfahren wirklich in die Praxis eingeführt worden, und täglich begegnen wir den nach demselben dargestellten Producten im Handel. Aber noch immer wird die Frage aufgeworfen, ob dieß auch wohl wirklicher Stahl ist, ob das „Bessemermetall," wie es in England genannt wird, sich, ohne allzu bedeutende Veränderungen zu erleiden, wiederholt härten und umschmelzen läßt.

Mit Ausnahme einer nur geringen Anzahl von ganz besonders reinen Sorten enthält das meiste Roheisen außer Kohlenstoff, Silicium, Aluminium ꝛc. noch schwankende Mengen von Schwefel und Phosphor, von Substanzen also, welche für die Qualität des darzustellenden Stabeisens und Stahls sehr nachtheilig sind und deßhalb gänzlich entfernt werden müssen.

Zur Erreichung dieses Zweckes unterwerfe ich das flüssige Roheisen abwechselnd einer oxydirenden und einer reducirenden Behandlung.

Zur Erzeugung der zu meinem Processe erforderlichen Hitze — also als Brennmaterial — sowie zur Vermittelung der nöthigen Reactionen — also als Reagentien — benutze ich Gase.

Der von mir angewendete Ofen ist ein nach einem eigenthümlichen System eingerichteter Flammofen mit zwei beweglichen Herdsohlen, der

Digitized by Google

sich ohne Schwierigkeit in gutem Zustande erhalten und ebenso leicht repariren läßt. Beide Sohlen sind durch eine Herdbrücke von einander getrennt, auf welcher eine Schicht Kohks liegt, welche die Gase durchdringen müssen, so daß ihr freier Sauerstoff von denselben absorbirt wird. Der Gasstrom kann mittelst Klappen oder Ventilen so regulirt werden, daß er nach Belieben aus dem rechten Herde in den linken tritt, oder sich in umgekehrter Richtung bewegt. Während man im rechten Herde mittelst Formen, welche atmosphärische Luft zuführen, oxydirend arbeitet, übt man gleichzeitig im linken Herde mit Hülfe von Formen, durch welche ein vorher von Schwefel gereinigtes Gemisch von Wasserstoff- und Kohlenoxydgas zugeführt wird, eine reducirende Wirkung aus. Nachdem diese doppelte Reaction zwölf bis fünfzehn Minuten gewährt hat, wird dieselbe in entgegengesetzter Weise fortgesetzt, so daß an die Stelle des Oxydirens das Reduciren tritt und umgekehrt. Mit dieser Arbeit wird abwechselnd längere oder kürzere Zeit fortgefahren, was von der größeren oder geringeren Reinheit des zu verarbeitenden Roheisens abhängt.

In der letzten Periode der Arbeit findet die Entkohlung statt; sobald man an den beliebig oft gezogenen Proben bemerkt, daß das in Arbeit genommene Eisen den geeigneten Zustand angenommen hat, wird es auf ganz dieselbe Weise wie beim Flammofen-Gießereibetriebe abgestochen. In dieser Art ist man vollständig Herr des Processes, und im Stande, denselben bis zu dem für die Beschaffenheit des zu erzielenden Productes am meisten geeigneten Grade fortzuführen.

Wir wollen nun die bei diesen abwechselnden Oxydationen und Reductionen stattfindenden Vorgänge näher in's Auge fassen.

Während der Oxydationsperiode wird ein Theil des Eisens vom Roheisen in Eisenoxydul verwandelt; das Silicium und die Erdmetalle — Aluminium, Calcium, Magnesium — werden oxydirt zu Kieselsäure und zu Basen, welche sich nebst dem Eisenoxydul zu Silicaten von Monoxyden und Sesquioxyden verbinden. Gleichzeitig werden vielleicht vorhandener Schwefel und Phosphor, sowie Arsen, wenigstens theilweise in Schwefligsäure, Arsenigsäure, Phosphorigsäure umgewandelt, die durch den Zug in die Esse gerissen und dadurch fortgeführt werden.

Während der Reductionsperiode wird das frei gebliebene oder mit der gebildeten geringen Kieselsäuremenge noch zu einer wenig stabilen Verbindung vereinigte Eisenoxydul bei der alsdann stattfindenden Temperatur durch die Wirkungdes Wasserstoff- und Kohlenoxydstromes wieder reducirt und vereinigt sich mit dem Metallbade. Die Oxyde der Erdmetalle hingegen können unter solchen Verhältnissen nicht reducirt werden und

Digitized by Google

schwimmen als arme Schlacken auf dem flüssigen Eisen. Die noch vorhandenen Metalloide endlich, Schwefel, Phosphor und Arsen, verbinden sich mit dem Wasserstoff zu gasförmigen Producten, welche durch die Esse entweichen; diese der Qualität des darzustellenden Stahls so nachtheiligen Substanzen werden demnach sowohl durch das oxydirende, als durch das reducirende Schmelzen ganz entfernt.

Was den während der Oxydation des Roheisens verbrannten Theil des Kohlenstoffs anlangt, so wird derselbe während der Reductionsperiode dem Roheisen durch das Kohlenoxyd und die die Herdsohle bildenden kohligen Substanzen zum Theil wieder zugeführt, so daß auf diese Weise die Entkohlung verzögert und somit zur Ausscheidung der schädlichen fremden Beimengungen Zeit gewonnen wird.

Die eigentliche Rolle des Mangans ist noch nicht gehörig festgestellt; seine Wirkung ist indessen außer Zweifel: es begünstigt die Umwandlung des Roheisens in Stahl.

Dem im Vorstehenden beschriebenen Verfahren — dem wechselsweise angewendeten oxydirenden und reducirenden Schmelzen — stellte sich in der Praxis eine Schwierigkeit entgegen.

Die Oxydation bewirkt eine beträchtliche Erhöhung der Ofentemperatur, die Reduction bringt die entgegengesetzte Wirkung, d. h. eine merkliche Temperaturerniedrigung hervor, in Folge deren das Metallbad bald erstarren („erfrieren,") und der Proceß unterbrochen werden würde. Diesem Uebelstande wurde dadurch vorgebeugt, daß die Arbeit beider Herde gewissermaßen solidarisch gemacht und so geleitet wurde, daß durch die hohe Temperatur des Oxydationsherdes die geringere des Reductionsraumes ausgeglichen wurde. In Folge dieser Einrichtung wird die Temperatur in beiden Herden fast auf gleicher, und zwar stets sehr bedeutender Höhe erhalten.

Mittelst dieses Verfahrens wird das Roheisen durch eine und dieselbe Operation eingeschmolzen, von den für die Qualität der Producte nachtheiligen fremdartigen Körpern befreit (gefeint) und in Stahl verwandelt, welcher sich, seiner definitiven Bestimmung entsprechend, mit einem mehr oder minder hohen Kohlenstoffgehalte darstellen läßt. Der Abgang wird auf ein Minimum reducirt; man hat den Proceß ganz in seiner Gewalt, und wenn sich auch bis jetzt noch nicht aus jedem Roheisen ein guter Stahl darstellen läßt, so wird doch durch die Anwendung meines Verfahrens die Anzahl der dazu verwendbaren Sorten sehr bedeutend vermehrt.

Zu Decazeville, wo ich meine ersten Apparate aufgestellt habe, verarbeite ich bei jeder Operation 1000 bis 1200 Kilogr. Roheisen.

Digitized by Google

Der erhaltene Stahl ist nicht etwa ein eigenthümliches Product von besonderen Eigenschaften, sondern wirklicher Stahl mit allen Qualitäten des Gußstahls, von feinem, gleichartigem, geschlossenem Korne und gut zu bearbeiten, der sich ohne wahrnehmbare Veränderung umschmelzen und gut härten läßt, folglich zu allen technischen Zwecken, zur Anfertigung von Werkzeugen ꝛc. wohl geeignet ist.

Ich werde der (französischen) Akademie eine ausführliche Abhandlung über die Resultate meiner zu Decazeville angestellten, sowie der jetzt auf einem anderen bedeutenden Hüttenwerke von mir beabsichtigten Versuche, später vorlegen.

LI.

Verfahren zur Darstellung von Chromsäure und Chromsäuresalzen, von Fr. O. Ward.

Aus dem Mechanics' Magazine, April 1865, S. 232.

Der wesentlichste Zweck dieses dem Erfinder patentirten Verfahrens ist eine möglichste Verminderung der bei der Verarbeitung von Chromerzen auf Chromsäure oder Chromsäuresalze nach einer der üblichen Methoden erforderlichen Hitze. Eine solche Temperaturverminderung hat zunächst den Vortheil, daß dadurch die Oefen mehr geschont werden, und dann, daß bei jenen Gewinnungsmethoden wobei zur Darstellung der gedachten Präparate Alkalien in Anwendung kommen, die Verflüchtigung der letzteren verhindert wird.

Um eine Erniedrigung der zum Aufschließen der Chromerze erforderlichen Hitze zu ermöglichen, bringt Ward Fluor und zwar vorzugsweise Flußspath mit dem zu verhüttenden Chromerz in den Ofen. Dieses Verfahren läßt sich sowohl mit dem älteren Processe, bei welchem salpetersaures Kali (oder Natron) als Oxydationsmittel angewendet wird, als auch mit den neueren Methoden verbinden, bei denen zur Umwandlung des Chromoxydes zu Chromsäure der atmosphärische Sauerstoff und zur sofortigen Bindung der entstandenen Chromsäure ein Alkali oder eine alkalische Erde angewendet werden. Ward's Verfahren ist auch in dem Falle mit Vortheil verwendbar, wo man die Chromerze vorgängig durch Erhitzen mit einer kohligen Substanz von Eisen befreit (indem das Oxyd des letzteren durch die Kohle zu Metall reducirt und

Digitized by Google

letzteres dann durch Schwefelsäure entfernt wird), um hernach das Erz mittelst einer der erwähnten Methoden zu Chromsäure zu oxydiren.

Der feingepulverte Flußspath wird mit dem gleichfalls mehr oder weniger rösch gepochten Chromerze und den je nach der anzuwendenden Methode verschiedenen Zuschlägen innigst gemengt; er wirkt als Flußmittel und befördert und beschleunigt die Reaction zwischen den Gemengtheilen der Beschickung, so daß zum Gelingen des Processes eine weit geringere Temperatur genügt. Die erhaltene Schmelze wird auf die gebräuchliche Weise ausgelaugt und die Lauge gereinigt, versotten und krystallisirt ꝛc.

Die Menge des zuzuschlagenden Flußspathes richtet sich natürlich in jedem besonderen Falle nach der Qualität des Erzes. Manche Erze sind weit schwieriger schmelzbar und aufschließbar als andere; manche haben krystallinische Textur, andere sind amorph; diese letzteren zeigen sich öfters leichter zersetzbar und schmelzbar, als die krystallinischen Varietäten. Es ist demnach nicht wohl möglich, bezüglich der anzuwendenden Flußspathmenge bestimmte Vorschriften zu geben. Ward empfiehlt mit jeder zur Verhüttung kommenden Sorte Chromerz eine Betriebsprobe im Kleinen im Schmelztiegel anzustellen; zu diesem Behufe mengt man ein bestimmtes Gewicht (einige Probircentner) des zu untersuchenden Erzes in feingepulvertem Zustande innig mit einem Zwanzigstel oder 5 Proc. seines Gewichtes von gleichfalls fein gepulvertem, gutem und reinem Flußspath, und variirt dem erhaltenen Resultate entsprechend, die Menge des Zuschlags auf und ab, um durch Vergleichung sämmtlicher Resultate einen Anhaltspunkt zu gewinnen für die Bestimmung derjenigen Flußspathmenge, mittelst welcher bei möglichst niedriger Temperatur das Erz am raschesten und vollständigsten aufgeschlossen und das Chromoxyd, mit dem geringsten Zeitaufwande und dem möglich geringsten Abgange, in Chromsäure, bezüglich Chromsäuresalz verwandelt wird. Selbstverständlich müssen bei diesen Proben auch die zur Bindung der Chromsäure im Momente ihres Entstehens erforderlichen basischen Zuschläge der Beschickung, und zwar dem auf dem betr. Werke üblichen oder beabsichtigten Verfahren ihrer Qualität nach entsprechend zugesetzt werden.

Digitized by Google

LII.

Untersuchungen über die pflanzliche Natur der Hefe; von Hoffmann in Gießen.

Aus den Comptes rendus, t. LX p. 633, März 1865.

In einem im Februar 1860 in der „Botanischen Zeitung" veröffentlichten und aus dieser in die „Annales des sciences naturelles" von demselben Jahre aufgenommenen Aufsatze wies ich nach, daß Traubenmost nach genügend langem Kochen nicht in Gährung übergeht, und daß sich in ihm nicht die geringste Spur von irgend welchen niederen Organismen entwickelt, selbst nicht in Berührung mit gewöhnlicher atmosphärischer Luft, vorausgesetzt, daß der in der letzteren enthaltene Staub zur Flüssigkeit keinen Zutritt hat. Ich beschrieb damals einen sehr einfachen Apparat, mittelst dessen sich dieser Versuch mit vollkommenem Erfolge ausführen läßt. In demselben Aufsatze zeigte ich auch, daß die Weinhefe in gewissen kleinen Pilzen, einem Schimmel, welcher an der äußeren Oberfläche der Trauben sitzt, ihren Ursprung hat.

Im Nachfolgenden werde ich den Ursprung und die wahre botanische Natur der Bierhefe und der Bäckerhefe — meiner Ansicht nach, bis zum heutigen Tage noch ungelöste Räthsel — nachweisen. Jedenfalls war es ziemlich wahrscheinlich, daß diese elementaren Gebilde von gewissen gewöhnlichen Schimmelbildungen herrühren müssen, obschon überzeugende Beweise dafür bis jetzt noch nicht gegeben waren. Die nachstehenden Erläuterungen werden zeigen, daß aus der Bierhefe, wenn sie, vollständig gegen den Zutritt fremdartiger Keime geschützt, cultivirt wird, das Penicillium glaucum entsteht, wogegen aus der von den Branntweinbrennern erzeugten und in fast trocknem Zustande aufbewahrten Bäckerhefe (Preßhefe) entweder dieselbe Pflanze, oder der Mucor racemosus, und zwar bald in Verbindung mit dem Penicillium glaucum, bald — und dieß ist der häufigere, gewöhnliche Fall — für sich allein sich bildet; ferner daß sich beim Aussäen einer genügenden Anzahl von Sporen dieser Pflanzen in eine zuckerhaltige Flüssigkeit, z. B. Honigwasser, nicht allein eine große Menge reiner Kohlensäure so lange entwickelt, bis der vorhandene Zucker vollständig zersetzt ist, sondern daß sich auch gleichzeitig Hefe bildet, welche, wenn sie weiter cultivirt wird, dieselben Producte gibt, von denen sie herstammt. Zur Feststellung dieser Thatsachen dienten mir die im Nachstehenden beschriebenen Apparate.

1) Vorrichtung zur Cultur der Hefe. — Eine unten zu-

Digitized by Google

geschmolzene weite Glasröhre wird zur Hälfte mit kochendem Wasser gefüllt; in dieses wird ein Stück rohe Kartoffel, aus dem Innern der Knolle geschnitten, oder auch ein Stück Brodrinde gebracht; dann verschließt man den Glascylinder leicht mit einem Pfropfen und kocht den Inhalt desselben eine Viertelstunde lang, worauf man das Wasser abschüttet, indem man den Pfropfen etwas lüftet und den Cylinder horizontal hält; endlich bringt man nach genügendem Erkalten mittelst einer Nadel einige Spuren von Hefe auf die Kartoffel und verstopft die Glasröhre wieder ganz leicht. Nach acht Tagen sieht man die oben erwähnten Schimmelbildungen in voller Fructification und zwar genau an derselben Stelle, wo die Hefe eingepflanzt worden ist.

2) Apparat zur Fermentation. — Ein unten zugeschmolzener Glascylinder wird mit Honigwasser gefüllt und dieses einige Zeit im Kochen erhalten. Die Mündung des Glascylinders wird mit einem durchbohrten Korke verschlossen, durch welchen ein enges, 3 Zoll langes Glasrohr geht. Nachdem die Flüssigkeit hinreichend erkaltet ist, nimmt man den Pfropfen ab, bringt eine Portion reiner Sporen der oben genannten Pilze in die Flüssigkeit und verschließt dann die Oeffnung des Rohres sorgfältig, doch so, daß zwischen der Oberfläche der Flüssigkeit und dem Pfropfen noch etwas Luft zurückbleibt. Darauf kehrt man den Apparat um und stellt ihn in einen anderen etwas weiteren Glascylinder, welcher am Boden ein wenig reinen Wassers enthält, durch welches verhütet werden soll, daß in Folge der durch Schwankungen der äußeren Temperatur verursachten Volumveränderungen des im verpfropften Rohr enthaltenen Gases von außen Luft angesogen wird, durch welche die Zusammensetzung des gasförmigen Gährungsproductes verändert werden würde. Dieser Apparat wird nun einer Temperatur von 15° bis 30° C. ausgesetzt; im Verlaufe von vierzehn Tagen tritt dann die Gährung ein, welche allerdings stark, aber vollkommen normal ist. Um einen Anhaltspunkt zur Vergleichung zu haben, empfehle ich gleichzeitig mehrere derartige Apparate vorzurichten, die man entweder mit gewöhnlicher Hefe, oder mit Staub aus einem Zimmer (durch welchen ganz vollständige Gährung eingeleitet wird), oder endlich mit gar Nichts versetzt.

Digitized by Google

LIII.

Ueber Hopfenpflanzungen in reihenweisen Spalieren mittelst starker Stangen in Verbindung mit Ketten und Eisendraht; von C. H. Schattenmann.

Aus den Comptes rendus, 1864, t. LIX p. 516.

Der wichtige Hopfenbau, welcher seit mehreren Jahren so bedeutend zugenommen hat, beansprucht bedeutenden Aufwand zur Beschaffung der Hopfenstangen, welche nur acht bis zehn Jahre lang brauchbar bleiben, sowie für das Unterbringen derselben nach der Ernte, für ihre Aufstellung im Frühjahre und für das Befestigen der Hefte an ihnen.

Zur Verminderung dieser Kosten habe ich im Frühjahre 1864 in meinen Hopfenanlagen versuchsweise ein Spalier von 1300 Pflanzen hergestellt, wozu ich dicke Stangen und starke, mittelst Eisendraht unter einander verbundene Ketten verwendete; von den Ketten laufen an beiden Seiten Eisendrähte aus, welche an eichene, neben den Hopfenflanzen eingeschlagene Pfähle befestigt sind. Dieser Versuch hatte den besten Erfolg und Jedermann kann sich durch einen Besuch meiner Anlagen von den mit einer derartigen Einrichtung verbundenen Vortheilen selbst überzeugen.

Die zu diesem Spalier oder dieser neuen Methode des Anpfählens angewendeten Stangen sind denen der elektrischen Telegraphen ähnlich und wie diese mit Kupfervitriol getränkt; sie sind $10^1/_2$ Meter lang und haben in der Mitte 14 Centim. Durchmesser; sie stehen 9 Meter von einander entfernt und $1^1/_2$ Meter tief in der Erde, so daß sie 9 Meter über dem Boden hervorragen; in 8 Meter Höhe über dem Boden umgibt dieselben ein mit zwei Haken versehener Ring. Unter einander sind diese Stangen durch eine getheerte Kette von Nr. 25 und an ihrem Ende durch ein doppeltes Seil von verzinktem Drahte von Nr. 16 verbunden; außerdem sind die Stangen der verschiedenen Reihen in der Quere unter sich verbunden, um ihnen größere Stabilität zu ertheilen. Von der zwischen zwei Stangen ausgespannten, 9 Meter langen Kette gehen an beiden Seiten sechs verzinkte Eisendrähte von Nr. 16, welche durch Ringe der Kette gezogen sind, bis zu den 1 Meter langen und 7 Centim. im Durchmesser haltenden runden Pfählen aus Eichenholz herab, welche letztere gleichfalls reihenweise und tief in die Erde neben den Hopfenpflanzen eingetrieben und mit einem Stifte oder Nagel versehen sind, an welchen der von der Kette herablaufende Eisendraht festgehakt ist.

Digitized by Google

An jeder Seite der mit Ketten versehenen Stangenreihe befinden sich drei Reihen Hopfenstengel und auf einem Beete auf $1^1/_2$ Meter Entfernung in allen Richtungen sechs und dreißig derselben, die sich an die Drähte hinaufschlingen, welche an der 9 Meter langen, zwischen zwei Stangen befindlichen Kette befestigt sind.

Die Hopfenranken laufen an den schrägen Drähten mit Leichtigkeit hinauf und schlingen sich an denselben sehr fest,[45] so daß sie nicht an sie angebunden zu werden brauchen, wie dieß bei den gewöhnlichen Hopfenstangen erforderlich ist, indem diese einen zu großen Durchmesser haben und senkrecht stehen.

Bei der Ernte werden an den Stangen mit Seilen versehene hölzerne Rollen befestigt, mittelst deren die Kette zwischen den zwei Stangen herabgelassen wird, welche man erst loshakt, nachdem man den unteren Theil der Hopfenpflanzen geerntet hat, deren Stengel man unten abschneidet, wornach man die Pflanzen der Reihe nach auf den Boden nach den Stangen zu hinlegen kann, indem man die Drähte von den Pfählen abhängt. Auf diese Weise kann der Hopfen an Ort und Stelle eingesammelt werden; jeder Arbeiter bekommt eine oder zwei Pflanzen abzuernten und es kann in Folge des Transports der Ranken kein Hopfen verloren gehen oder verderben. Sollte übrigens der Transport für gut befunden werden, so würde sich derselbe auch leicht bewerkstelligen lassen, denn wenn die Stengel nahe am Boden abgeschnitten werden und die Kette dann niedergelassen wird, so lassen sie sich von dem Drahte leicht loslösen und an einen beliebigen Ort bringen, wo die Zapfen abgepflückt werden können.

Die Productionskosten der 1300 Fuß Hopfen, bei welchen ich meine neue Methode angewendet habe, betrugen 1 Franc per Fuß. Dieser Betrag ist um 50 Procent geringer, als beim Anpfählen nach der gewöhnlichen Methode, mit Anwendung von 8 bis 10 Meter langen Hopfenstangen, wobei die Kosten per Stange oder per Fuß Hopfen gewöhnlich auf 1 Fr. 50 Cent. sich belaufen.

Demnach gewährt meine neue Methode der Bestängelung eine bedeutende Ersparniß sowohl in den Anlagekosten, wie bezüglich der Cultur

---

[45] Mathiß, ehemaliger Straßenbau-Inspector, Maire von Neuweiler, einer der bedeutendsten Hopfenbauer im Elsaß, wendet in seinen Hopfengärten schon seit langen Jahren Eisendraht an, und zieht auf diese Weise an einer Stange vier Hopfenpflanzen mit dem besten Erfolge. Diese Thatsache gab mir den praktischen Beweis von den Vortheilen der Anwendung des Eisendrahtes.

Digitized by Google

selbst; überdieß ist mit ihrer Anwendung noch der nicht zu unterschätzende Vortheil verknüpft, daß die Sonnenwärme, Licht und Luft weit leichter zu den Hopfenpflanzungen Zutritt haben, indem bei diesem reihenweisen Anpfählen der halbe Raum der Pflanzung zwischen den Stangenreihen frei bleibt, wogegen die gewöhnlichen Hopfenstangen einen Hochwald bilden, in welchem Sonnenlicht und Luft nur bis zu den Spitzen dringen können, wo die meisten Zäpfchen wachsen. Die unteren Partien werden davon nicht getroffen; es ist sogar gebräuchlich die Pflanzen auf 2 Meter abzuästen, was wieder die Nothwendigkeit bedingt, die Hopfensenker 1½ bis 2 Meter von einander entfernt zu pflanzen. Bei Anwendung meiner Methode ist ein so großer Raum zwischen den einzelnen Pflanzen nicht erforderlich; sicherlich wird dabei ein Abstand von 1 Meter genügen, so daß auf die Hektare 10,000 Pflanzen kommen würden.

Miscellen.

Gußstahl-Dampfkessel.

Die bisher von uns gemachten Erfahrungen und auf's genaueste angestellten Versuche stellen die vortheilhaftere Verwendung der Gußstahlbleche gegen Eisenbleche zu Dampfkesseln außer Zweifel.

Nach einem früheren Berichte über die Verdampfungsfähigkeit eines nunmehr schon seit circa 5 Jahren in unserem Puddel- und Walzwerk hierselbst im Betriebe befindlichen Gußstahlkessels, im Vergleich zu einem unter denselben Umständen wirkenden schmiedeeisernen, ergab sich zu Gunsten des ersteren eine Mehrproduction von 25 Proc. — Ein Pfund Steinkohle verdampfte pro Stunde im Gußstahlkessel 3,20 Pfd. Wasser, dagegen im Eisenkessel nur 2,51 Pfund. Wir bemerkten indeß damals, daß diese Versuche und die daraus hervorgegangenen Zahlen keineswegs als Maaßstab für die absolute, sondern nur für die vergleichsweise Productionskraft beider Kessel dienen könnten, indem dieselben nicht direct, sondern durch die in den davor gelegenen Puddelöfen erzeugten, daher schon zum größten Theil verbrauchten Gase geheizt würden, und daß sich bei directer Feuerung, dabei entsprechend zweckmäßiger Einrichtung des Feuerraumes und der Züge, so wie regelmäßiger, guter Bedienung die Productionskraft verhältnißmäßig in noch höherem Maaße zu Gunsten der Gußstahlkessel ergeben müßte.

Verdampfungs-Resultate, die uns nun neuerdings von einer auswärtigen Fabrik, die einen aus unseren Blechen angefertigten Gußstahlkessel schon geraume Zeit in Betrieb hat und denselben direct heizt, mitgetheilt worden sind, haben diese unsere Ansicht vollständig gerechtfertigt, indem in demselben pro Stunde und pro Pfund Steinkohle sogar 9 Pfund Wasser verdampft werden, eine Production, die bisher noch kein Eisenkessel von gleicher Construction und Größe zu erreichen vermochte; selbst die Verdampfungs-Resultate von Cornwallkesseln, die durch ihre größere Heizfläche, welche sie bieten, unter den feststehenden Dampfkesseln wohl die höchste Production entwickeln, stehen hinter diesen weit zurück, indem sie im günstigsten Falle nur 7½ Pfund Wasser pro Stunde und pro Pfund Steinkohle verdampfen. Ueberhaupt gehen uns von allen Seiten, wo Gußstahl-Dampfkessel bisher in Anwendung gekommen sind, nur die erfreulichsten Berichte über deren große Vorzüge, die sie in jeder Weise gegen Eisenkessel

Digitized by Google

darbieten, zu und finden wir auch die Anerkennung dieser Vorzüge in einer immer größeren Verwendung bestätigt.

Wetter a./d. Ruhr, den 5. Mai 1865.

Peter Harkort und Sohn.

(Berggeist, 1865, Nr. 38.)

Nutzleistung einer Dampfstrahlpumpe zum Heben der Grubenwässer.

Die Dampfstrahlpumpe, welche zum Heben der Grubenwässer aus 64 Fuß Tiefe seit Mitte vorigen Jahres auf der Steinkohlengrube Iduna bei Bochum in Anwendung steht (man vergleiche polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 477), gewältigt pro Minute 10 — 12 Kubikfuß Wasser und erwärmt dasselbe von 10 auf 25° C. Es werden demnach pro Pfund gehobenen Wassers 15 Wärmeeinheiten oder $\frac{15}{640}$ Pfund Dampf verbraucht.

Rechnet man dagegen bei einem Betriebe mit Dampfmaschinen vermittelst einer durch Gestänge betriebenen Kolbenpumpe 80 Pfund Dampf pro Stunde und Pferdestärke Nutzleistung, während die zum Heben von 1 Pfund Wasser pro Secunde auf 64 Fuß Höhe nöthige Kraft $= \frac{64}{480}$ Pferdekräften ist, so sind zu letzterer Arbeit $\frac{80}{3600} \cdot \frac{64}{480}$ Pfund Dampf erforderlich. Demnach verbraucht die Dampfstrahlpumpe $\frac{15}{640} : \frac{3600 \cdot 480}{80 \cdot 64} = 7{,}9$ mal so viel Dampf, als eine Dampfmaschine. Dennoch ist in vielen Fällen die Anlage einer Dampfstrahlpumpe, der geringeren Kosten und der leichten und sehr wenig Raum erfordernden Aufstellung wegen, von großem Vortheile. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1865, Bd. IX, Heft 3.)

Petroleum als Heizmaterial für Schiffsdampfkessel.

Wie wenig zu erwarten steht, daß das Petroleum jemals ein passenderes Heizmaterial für Dampfkessel, insbesondere Schiffskessel, werden kann, als Steinkohle jetzt ist, ergibt sich aus einer Zusammenstellung im Artizan (Februar 1865). Die Aussicht, mit einem geringen Volumen, etwa dem ½fachen der Steinkohle, und verhältnißmäßig geringem Gewichte von Brennmaterial ein Dampfschiff für gleiche Zeitdauer seiner Fahrt gegen die bisherigen Verhältnisse zu versorgen, scheint zu den in Woolwich Dockyard unternommenen Versuchen Veranlassung gegeben zu haben. Diese Aussicht war um so verlockender, als jetzt bei langen Seereisen Dampfschiffe in Kohlenstationen beilegen müssen und das Brennmaterial dort zu enorm hohen Preisen bezahlen, während bei der Anwendung von Petroleum bei ursprünglich gleich großen Räumlichkeiten für Brennmaterial das Schiff eine dreimal so lange Seereise als bisher zurücklegen könnte, ohne zur Aufnahme von Brennmaterial gezwungen zu seyn.

Aus den oben erwähnten Versuchen ergibt sich aber, daß gleiche Gewichte Kohle und Petroleum sich in Bezug auf ihre Brennwerthe wie 1 : 1,6 verhalten, daß der geringste Preis des Petroleums 100 Thaler per englische Tonne, der der besten Steinkohle in England etwa 7 Thaler per Tonne beträgt, aus welchen Daten natürlich sofort die Unausführbarkeit einleuchtet, wenn man selbst von den Schwierigkeiten, eine Kesselfeuerung mit Petroleum gefahrlos für ein Schiff zu machen, absehen wollte. E. B. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1865, Bd. IX S. 431.)

Ueber die Temperatur der Fabrikschornsteine.

Einer Abhandlung über Fabrikschornsteine von Peter Carmichael (Civil Engineer and Architect's Journal, Mai 1865, S. 153) entnehmen wir Folgendes:

Digitized by Google

Nach Carmichael's Ansicht sind die meisten Fabrikschornsteine für die Leistung, die sie verrichten sollen, zu groß; nicht zu hoch, sondern zu weit, vorzüglich oben. Er will gefunden haben, daß bei gemeinschaftlichem Schornstein für mehrere Kessel der Zug um so besser wird, je mehr Kessel mit dem Schornstein verbunden werden. Man kann dieß bei solchen Schornsteinen, die im Verhältniß zur Zahl der einmündenden Feuerungen oder zum Verbrauch des Brennmaterials sehr groß sind, oder auch bei neuen Schornsteinen, welche für eine größere Zahl nur zum Theil im Betriebe stehender, zum Theil aber noch unvollendeter Feuerungen bestimmt sind, beobachten; der Rauch verläßt träge den Schornstein und wendet sich, statt aufzusteigen, langsam abwärts.

Carmichael hat bereits vor Jahren von Zeit zu Zeit Beobachtungen über die Temperatur der abziehenden Verbrennungsgase in den Zügen und am unteren Ende des Schornsteins angestellt und dabei auch die Stärke des Zugs untersucht, weil diese beiden Elemente die Wirksamkeit eines Schornsteins in physikalischer und ökonomischer Hinsicht bedingen. Die Temperaturen wurden durch Einhängen von Metallen, welche einen verschiedenen Grad von Schmelzbarkeit haben, bestimmt, nämlich von Zink, welches bei 410° C. schmilzt, Blei (315° C.), Wismuth (260° C.) und Zinn (227° C.) Die Metalle wurden in dünnen Stücken von 1 Zoll Länge und ¼ Zoll Breite verwendet und durchbohrt, so daß ein Draht durchgezogen werden konnte, mittelst dessen sie in den Zügen hinter dem Register oder am unteren Ende des Schornsteins aufgehängt wurden, und die Zeit, binnen welcher das Schmelzen eintrat, notirt. Aus diesen häufig wiederholten und unter den verschiedensten Umständen angestellten Beobachtungen ergab sich, daß die Temperatur hinter dem Register fast unverändert 315° C. beträgt. Zinn schmilzt sogleich, Wismuth binnen weniger als einer Minute, Blei aber nur, wenn das Feuer in gutem Stande ist, Zink niemals. Die Resultate waren unter allen Verhältnissen so übereinstimmend, daß 315° C. als die mittlere Temperatur der entweichenden Verbrennungsproducte am unteren Theile des Schornsteins angenommen werden kann. Welcher bedeutende Wärmeverlust entsteht hieraus für Kessel, die mit 35 Pfund Dampfdruck arbeiten!

Vuitton's rauchverzehrende künstliche Brennstoffe.

Kohle für die Küche.

1)	Gepulverte Holzkohle	50 Kilogr.
2)	gepulverte fette Steinkohle	8 „
3)	gepulverte magere Steinkohle (oder Anthracit)	40 „
4)	Salpeter	½ „
5)	gebrannte Stärke	1½ „

Kohle zum Heizen der Zimmer.

1)	Magere Steinkohle	92 Kilogr.
2)	fette Steinkohle	6 „
3)	Salpeter	½ „
4)	gebrannte Stärke	1½ „

Kohle zum Heizen der Fabriköfen, Dampfkessel ꝛc.

1)	Magere Steinkohle	88 Kilogr.
2)	fette Steinkohle	10 „
3)	Salpeter	½ „
4)	gebrannte Stärke	1½ „

Die Materialien für diese Brennstoffe werden zu Pulver gemahlen, gehörig vermengt, dann für den Küchengebrauch zu Cylindern, für sonstige Zwecke aber zu Blöcken von verschiedener Gestalt geformt. — Patentirt in Belgien am 22 Juli 1864. (Armengaud's Génie industriel, Juli 1865, S. 21.)

Verkitten von Eisen in Stein.

Hierüber gibt der „Berggeist" (1865, Nr. 8) nach dem steiermärkischen Industrie- und Gewerbeblatt eine Notiz, welche wir hier im Auszuge mittheilen.

Digitized by Google

Von den beiden bisher üblichen Mitteln, Eisentheile in Stein zu befestigen, Blei und Schwefel, hat sich das erstere seines hohen Preises wegen, und weil es bei seiner Weichheit einem starken Drucke leicht nachgibt, als nicht recht praktisch erwiesen. Bei dem Schwefel hat man in neuerer Zeit beobachtet, daß namentlich an thönernen Telegraphenglocken, in welche der Draht mittelst Schwefel eingekittet war, ohne irgend welche äußere Ursachen ein Zerspringen der Glocken eintrat, welches aller Wahrscheinlichkeit nach durch Molecularveränderungen in dem Verbindungsmateriale, in Folge der fortdauernden Vibrationen, hervorgerufen wurde.

Als ein sehr zweckmäßiges und billiges Material wird zum Verkitten eine Mischung von Portland- und Romancement (die Quelle führt speciell den Leube'schen Cement an) empfohlen, welcher in umfassender Weise und mit recht gutem Erfolge verwendet worden ist. Leube'scher Romancement allein hat sich zwar ebenfalls, doch nicht so vorzüglich als jene Mischung mit Portlandcement bewährt. R. Z. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1865, Bd. IX S. 429.)

Tunner, über das Sortiren des Bessemermetalles und über Zuschläge beim Bessemern.

Sortiren des Bessemermetalles. — Es wird vorgeschlagen, beim Sortiren des Bessemermetalles seinem Kohlenstoffgehalt und den davon abhängenden übrigen Eigenschaften entsprechend 7 Nummern zu unterscheiden, welche die Härtegrade vom härtesten Stahl bis zum weichsten Eisen bezeichnen, nämlich Nr. 1 mit 1,5, Nr. 2 mit 1,25, Nr. 3 mit 1,0, Nr. 4 mit 0,75, Nr. 5 mit 0,5, Nr. 6 mit 0,25 und Nr. 7 mit 0,05 Proc. Kohlenstoff. Da die Eggertz'sche Kohlenstoffprobe (polytechn. Journal Bd. CLXX S. 350) vorderhand nichts Empfehlendes hat, so wird man bei dieser Sortirung, wie bei anderen Stahlsorten, von geübten Vorarbeitern die Classification nach dem Bruchansehen und dem Verhalten beim Erhitzen, Schmieden, Schweißen und Härten vornehmen lassen müssen. Durch chemische Analysen müßte die erste Aufstellung der Scala ermöglicht und ihre Richtigkeit von Zeit zu Zeit controlirt werden. Je nach Bedarf muß die Leitung des Processes mehr auf die Erzeugung der weicheren, mittleren oder härteren Sorten gerichtet werden. Der englische Proceß ist zwar sicherer und der dabei angewandte Apparat vollkommener, namentlich bei größeren Productionen und unreineren Roheisensorten, aber für die österreichischen Verhältnisse dürfte in den meisten Fällen die schwedische Manipulation Vorzüge haben, wobei die billigere Verwendung des reineren Roheisens direct aus dem Hohofen stattfindet.

Zuschläge beim Bessemern. — Es dürfte sich empfehlen, behufs Reinigung des Roheisens Zuschläge beim Bessemern zu geben, z. B. Bleioxyd, Braunstein oder Kochsalz, diese aber nicht in den Bessemerofen zu bringen, sondern eben vor dem Ausgießen des Bessemermetalls in die Gießpfanne. Weniger wirksam dürfte wegen der bedeutenden Flüchtigkeit der von Wagner (polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 28) vorgeschlagene Zusatz von metallischem Blei in dem Ofen selbst seyn. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1865, Nr. 19 und 20.)

Roheisenanalysen von Sayner Hütte.

	Spiegeleisen nach C. Bischof.	Geschützroheisen.
Graphit	—	2,79
chemisch gebundener Kohlenstoff	4,24	0,538
Silicium	0,43	0,688
Schwefel	0,01	—
Phosphor	—	0,182
Mangan	0,14	1,111
Kupfer	—	0,326
Calcium	—	0,002
	4,82	5,737.

(Preußische Zeitschrift 1864, Bd. XII, Lieferung 3, S. 162.)

Digitized by Google

Chromoxyd als Schleif- und Polirmittel.

In der Sitzung des Cölner Bezirksvereines deutscher Ingenieure vom 12. Januar 1865 machte Hr. Stöß die Mittheilung, daß zur Anwendung als Polirmittel das gewöhnliche im Handel vorkommende und als Malerfarbe auf Porzellan benutzte Chromoxyd nicht dienen kann, sondern es muß diejenige Modification desselben hierzu benutzt werden, welche man durch Erhitzen des sauren chromsauren Kalis bis zur Weißgluth erhält. Ein Aequivalent der Chromsäure zersetzt sich dabei, während das andere als neutrales chromsaures Kali verbunden bleibt und durch Auswaschen von dem Chromoxyd getrennt werden kann.

Dieses Chromoxyd soll namentlich beim Poliren von Stahl sehr gute Dienste leisten. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1865, Bd. IX S. 415.)

Chromoxydfarben für die Kattundruckerei.

Mischt man eine wässerige Lösung von chromsaurem Kali-Ammoniak mit einer solchen von unterschwefligsaurem Natron, so ist anfänglich in der Kälte und selbst beim Kochen keine Reaction zu bemerken. Wenn sich dann aber allmählich das neutrale Chromsalz unter Ammoniakentwickelung in ein saures Salz umwandelt, so wird nach E. Kopp (Moniteur scientifique), die Lösung trübe und es fällt ein mehr oder weniger reichlicher Niederschlag von Chromsuperoxyd, dessen Farbe je nach der Concentration der Flüssigkeit und der Dauer des Kochens braungelb bis tief dunkelbraun ist. Der Niederschlag läßt sich als Chromsuperoxyd oder chromsaures Chromoxyd ansehen. Läßt man nicht ein unterschwefligsaures Alkali allein auf chromsaures Kali-Ammoniak wirken, sondern setzt man gleichzeitig eine gewisse Menge eines anderen Salzes zu, dessen Säure mit Chromoxyd ein unlösliches Salz bildet, so wird nicht mehr Chromoxyd, sondern ein Salz gefällt. Beim Kochen einer Lösung von 10 Grm. chromsaurem Kali-Ammoniak, 10 Grm. krystallisirtem unterschwefligsaurem Natron und 10 Grm. krystall. phosphorsaurem Natron in 1 Liter Wasser, erhielt man allmählich einen pulverigen Niederschlag von hübscher grüner Farbe, ähnlich der von stark mit Weiß vermischtem Schweinfurter Grün. Wurde das phosphorsaure Natron durch arsensaures Natron ersetzt, so war der Niederschlag pulverig, dunkler grün, aber gräulicher; bei Anwendung von rothem Blutlaugensalz wurde der Niederschlag olivengrün, gallertartig und schwierig auszuwaschen.

Wahrscheinlich werden sich diese Resultate in der Kattundruckerei verwerthen lassen. Wurde chromsaures Kali-Ammoniak mit oder ohne Salmiakzusatz in Gummiwasser gelöst, ein gleiches Gewicht unterschwefligsaures Natron zugesetzt und damit ein Stück Kattun bedruckt, so nahm letzteres bei langsamem Trocknen eine warme und weiche zimmetbraune Farbe an, die durch Dämpfen und Waschen olivengrün wurde. Die zimmetbraune Farbe wird leider durch andauerndes Waschen, durch Seife und Alkalien verändert. — Bei Zusatz von phosphorsauren, arsensauren Alkalien ꝛc. zu dem Gemisch von chromsauren und unterschwefligsauren Salzen erhielt man ebenfalls braune Farben, die beim Dämpfen in mehr oder weniger dunkle oder olivenfarbene grüne Farben übergehen. Diese Farben besitzen eine ziemlich bedeutende Beständigkeit und eignen sich jedenfalls als grüne Farben für verschiedene Verwendungen. Ein Uebelstand dieser Farben ist aber der, daß sie sich nicht mit Stärke verdicken lassen, da sie dann in kurzer Zeit stark coaguliren. Beim Verdicken mit Gummi wurde kaum je eine Coagulation beobachtet. (Deutsche Industriezeitung, 1865, Nr. 25.)

Trennung von Kalium, Rubidium und Cäsium.

Herr Prof. Redtenbacher hat in der Wiener Akademie einen Vortrag gehalten über eine neue verbesserte Methode, Kalium, Rubidium und Cäsium zu trennen, welche auf den Löslichkeitsverhältnissen der Alaune dieser drei Basen beruht.

Alle drei Alaune sind in heißem Wasser sehr leicht löslich, bei 17° C. lösen sich

Digitized by Google

aber in 100 Theilen Wasser von Kalialaun 13,5, von Rubidiumsalz 2,27, von Cäsiumsalz 0,619; es ist also bei 17° C. im Vergleiche mit den bisher gebrauchten Platinsalzen der Kalialaun um 13 Mal, der Rubidiumalaun um 15 Mal, der Cäsiumalaun um 88 Mal löslicher als die correspondirenden Platinsalze; während sich die Löslichkeit

	Kaliumsalz.		Cäsiumsalz.		Rubidiumsalz.
der Alaune wie	22	:	4	:	1
verhält,					
ist bei den Platinsalzen	15	:	2	:	1

das relative Verhältniß.

Es ist nun die fabrikmäßige Reindarstellung dieser Basen auch erleichtert. Das Material zu diesen Untersuchungen haben die Herren Dr. Schorm und Dr. Würth aus ihrer chemischen Fabrik geliefert. (Anzeiger der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien.)

Ueber die Anwendung des Bauxits zur industriellen Darstellung der Thonerde und ihrer Verbindungen; von H. Sainte-Claire Deville.

Einige analytische Versuche, welche ich im J. 1858 in meinem Laboratorium über ein sehr wichtiges und sehr verbreitetes Mineral, den Bauxit, welcher damals sehr wenig gekannt war, angestellt habe, brachten die HHrn. Le Chatelier, Jacquemart, Paul Morin und mich auf den Gedanken, dieses Mineral zur Gewinnung der Thonerde und des Aluminiums zu verwenden.

Versuche, welche seit dieser Zeit in der Aluminium-Fabrik des Hrn. Merle zu Salyndre, unter der Direction des Hrn. Usiglio, und in den großen Fabriken der HHrn. Bell zu Newcastle gemacht wurden, haben die Anwendung dieses Minerals zu einer solchen Ausdehnung gesteigert, daß gegenwärtig die HHrn. Bell mittelst des Bauxits über 60 Tonnen schwefelsaure Thonerde per Monat fabriciren und daß Hr. Merle beträchtliche Mengen einer absolut reinen und neutralen schwefelsauren Thonerde in den Handel bringt; überdieß wurde seit mehr als fünf Jahren das Aluminium mit Thonerde fabricirt, welche aus dem Mineral von Baux mittelst alkalischer Lösungen ausgezogen worden ist.

Die Aluminate von Natron, Kalk und Baryt wurden so in großer Menge erhalten, man hat aber für dieselben noch keine Anwendung gefunden.

Endlich gelang es uns, mit dem Thonerde-Natron ein in Essigsäure und in schwefliger Säure vollständig lösliches Thonerdehydrat zu bereiten. (Comptes rendus, t. LX p. 1330, Juni 1865.)

(Hinsichtlich des Vorkommens und der Zusammensetzung des Bauxits, sowie seiner Anwendung zur Darstellung des Aluminiums in der Fabrik zu Salyndre, sehe man Stevart's Abhandlung im polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 51 und 232.)

Zu Dr. Vogel's Silberprobe.

Hauptbedingung bei Anwendung dieser Probe (mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 31) ist die gute Beschaffenheit der Stärke und der Salpetersäure. Ist eines oder das andere verdorben, so tritt die blaue Reaction nicht ein. Um sich von vorn herein von der Güte derselben zu überzeugen, stellt man die Probe folgendermaßen an:

Man bringt zunächst die zu einer Probe nöthige Menge Stärkelösung und Salpetersäure in ein Kölbchen (letzteres schüttelt sich besser als ein Becherglas), stellt die Jodkaliumlösung in der Bürette auf 0 und läßt einen einzigen Tropfen derselben in die Stärkesalpetersäuremischung fallen. Die blaue Farbe muß augenblicklich eintreten. Geschieht dieß, so gibt man 1 Kub. Centim. der zu messenden Silberlösung zu der blauen Flüssigkeit, die sich dann sogleich wieder entfärbt und beginnt die Probe. Geschieht es nicht, so bereitet man sich frische Stärke

Digitized by Google

und Salpetersäure nach Gebrauchsanweisung. (Berliner photographische Mittheilungen, 1865, Nr. 16.)

Prüfung des käuflichen Goldsalzes und Goldchlorids auf seine Reinheit.

Hierzu gibt es ein sehr einfaches und zuverlässiges Mittel. Reines Goldsalz und Goldchlorid sind löslich in Alkohol, freies Kochsalz dagegen nicht. Ist demnach das Goldsalz (Natriumgoldchlorid) rein, so muß es sich vollständig in Alkohol auflösen; ist es mit einem Ueberschuß von Kochsalz versetzt, so bleibt letzteres nach längerem Schütteln ungelöst im Alkohol zurück. (Berliner photographische Mittheilungen, 1864 S. 90.)

Ueber Bereitung von Jodkalium.

Als die beste, durch die Praxis bewährte Methode der Jodkaliumbereitung bezeichnete Herr Fuchs in der 26. Sitzung des allgemeinen österreichischen Apothekervereins die folgende: Man nehme 100 Theile Jod, welches man in einer Porzellanschale mit 240 Theilen destillirten Wassers übergießt und setzt dann 75 Theile reines kohlensaures Kali und 30 Theile Eisenfeilspäne zu. Die Masse wird mit einem Pistill gut durchgearbeitet und stehen gelassen. Die Einwirkung geht langsam vor sich, wird aber durch einiges Erwärmen befördert. Sobald die Entwickelung der Kohlensäure aufhört, wird unter stetem Umrühren zur Trockenheit verdampft und am besten noch einige Zeit im lauwarmen Trockenofen stehen gelassen, damit alles Eisenoxydul in Oxyd sich verwandle, dann in einer eisernen Pfanne unter Umrühren bis zum schwachen Rothglühen erhitzt. Der Glührückstand wird mit der möglich geringsten Quantität destillirten Wassers vollkommen ausgelaugt, bis das ablaufende Wasser auf Glas oder Platin beim Verdunsten keinen Rückstand läßt. Die hierauf filtrirte Flüssigkeit reagirt gewöhnlich alkalisch und muß mit Jodwasserstoffsäure neutralisirt werden, wornach das Jodkalium durch Abdampfen in Krystallen gewonnen wird. Die Ausbeute an chemisch reinem Jodkalium entspricht dem stöchiometrischen Verhältnisse. (Zeitschrift des allgemeinen österreichischen Apotheker-Vereins.)

Weißes Fenster zur Erleuchtung des Dunkelzimmers der Photographen.

Ein Fenster, welches trotz seiner hellen Farbe kein chemisches Licht hindurchläßt, präparirt Obernetter in folgender Weise: saure schwefelsaure Chininlösung wird mit etwas Gummi oder Dextrin gemischt, das Ganze auf einen weißen Papierbogen gestrichen und trocknen gelassen. Ein solches Papier als Fenster angewendet, auf weiße Scheiben geklebt, liefert eine außerordentliche Helligkeit, bei der man trefflich operiren kann, ohne Nachtheile befürchten zu müssen. Herr Obernetter hat dasselbe lange Zeit mit Erfolg in Albert's Atelier angewendet. (Berliner photographische Mittheilungen, 1865, Nr. 16.)

Verfahren, Holz plastisch zu machen.

Eine neue und sehr einfache Methode, dieß zu bewirken, wurde jüngst entdeckt. Sie besteht darin, daß man verdünnte Chlorwasserstoffsäure unter einem Drucke von beiläufig zwei Atmosphären durch die Holzzellen preßt. Diese Imprägnirung muß eine Zeit lang, je nach der Natur des Holzes, fortgesetzt werden. Die Rinde wird vorher nicht entfernt, und durch eine sehr einfache Einrichtung wird die Flüssigkeit an einem Ende des Stammes eingeführt und dringt zu dem anderen wieder heraus. Wenn das Holz, während es noch naß ist, dem Drucke ausgesetzt wird und man die Zellen früher am Wasser ausgewaschen hat, kann sein Volum auf ein Zehntel des ursprünglichen

Digitized by Google

reducirt werden; die Fasern lassen sich in engste Berührung bringen, ohne zerbrochen oder zerrissen zu werden, und wenn sie trocken sind, zeigen sie kein Bestreben, sich wieder zu trennen. Wird in Farben gepreßt, so lassen sich deren Details mit der größten Schärfe und der vollkommensten Genauigkeit darstellen. Imprägnation auf diese Weise läßt sich für eine Menge von Zwecken gebrauchen. Wenn man das Holz nach der Einwirkung der Chlorwasserstoffsäure mit Wasser auswäscht und trocknet, läßt es sich mit merkwürdiger Leichtigkeit schneiden und entspricht wunderbar den Zwecken des Bildhauers. Das Trocknen geschieht, indem man Luft bei einer Temperatur von beiläufig 38° Cels. durch die Zellen preßt. Die Feuchtigkeit wird auf diese Weise mit großer Geschwindigkeit weggeführt, und da die Contraction eine gleichförmige durch die ganze Masse ist, entstehen keine Sprünge. Auf dieselbe Weise lassen sich auch Farben oder Substanzen, welche vor Fäulniß schützen sollen, durch die ganze Holzsubstanz leiten. Wasserglas oder frisch gefällte Kieselerde machen es sowohl sehr dauerhaft, als auch durchaus unverbrennlich. J. O. (Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1865, Nr. 23.)

Kartoffelprüfung.

Dr. Nobbe hat nach den „Landwirthschaftlichen Versuchsstationen" 140 Sorten Kartoffeln auf ihren Stärkemehlgehalt geprüft und denselben durchschnittlich zu 17,52 Procent gefunden. Keine Sorte enthielt unter 13, keine über 22 Procent. Die Prüfung hat ferner folgende Resultate ergeben: 1) Rothe Kartoffelsorten haben durchschnittlich einen etwas größeren Stärkegehalt, als gelbe. 2) Derbes Fleisch und feste Schale deuten größeren Mehlreichthum an, als die entgegengesetzten Eigenschaften. 3) Tiefliegende Knospenaugen und ein constanter, etwas klebriger Schaum, wenn die Kartoffeln der Länge nach halbirt und die frischen Schnittflächen auf einander gerieben werden, bezeichnen im Allgemeinen einen höheren Durchschnittsgehalt an Stärkemehl, als flache Augen und wässeriger Schaum. 4) Die Gesammtform der Knollen, sowie die Farbe des Fleisches bedingen einen erheblichen Unterschied im Stärkemehlgehalt nicht. Uebrigens sind „Güte" und „Mehlreichthum" der Kartoffeln nicht identische Begriffe. Es kann sich eine Kartoffelsorte vorzüglich für die Tafel eignen, während sie für die Fütterung und Spiritusfabrication weniger geeignet ist, und umgekehrt.

Ueber ein Verfahren, den Runkelrübenspiritus als solchen zu erkennen und denselben von dem Fuselöl zu befreien; von Prof. Dr. Artus.

Um den Runkelrübenspiritus als solchen zu erkennen, vermische man 1½ Quentchen desselben mit ½ Quentchen concentrirter Schwefelsäure, wodurch sofort die Flüssigkeit eine rosenrothe Färbung annimmt, die sich selbst längere Zeit erhält, oder man bringt in eine kleine Abdampfschale eine kleine Quantität einer concentrirten Lösung von Kalihydrat, erhitzt dieselbe bis zum Sieden und gießt dann den fraglichen Rübenspiritus hinzu, wodurch sich sofort ein höchst widerlicher Geruch kundgeben wird.

Das Entfuseln des Rübenspiritus geschieht dadurch, daß man auf 100 Zollpfund Spiritus 3 Loth Aetznatron und 2 Loth mangansaures Kali anwendet, letztere Körper in der geringsten Menge Wasser löst, die Lösung unter starker Bewegung dem Rübenspiritus hinzusetzt und dann denselben auf die bekannte Weise der Rectification unterwirft. Auf diese Weise gelang es dem Verf., einen Rübenspiritus zu erzielen, der weder einen unangenehmen Geruch noch Geschmack besaß. (Artus' Vierteljahresschrift für technische Chemie.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

LIV.

Dampfmaschine nach einem neuen System, ohne Zwischenglieder zwischen dem Kolben und der Treibwelle; von Juhel.

Aus dem Génie civil, Mai 1865, S. 287.

Mit Abbildungen auf Tab V.

Das neue Dampfmaschinensystem, welches sich Hr. Juhel kürzlich in Frankreich patentiren ließ, unterscheidet sich von allen derartigen Erfindungen durch seine große Einfachheit, in Folge deren eine beträchtliche Verminderung des Volumens und Gewichtes, sowie eine leichtere Anfertigung der Maschine erzielt worden ist. Zu diesen Vortheilen kommen noch weitere hinzu, nämlich: ein geringerer Ankaufspreis und eine leichtere Bedienung und Unterhaltung, während auch nicht so leicht Beschädigungen stattfinden können. Aber ist dann auch — wird man fragen — die Hauptaufgabe, die ökonomische Beschaffung der Nutzleistung, bei dem neuen Systeme im Vergleiche zu den bisher gebräuchlichen vortheilhafter gelöst worden? Die ersten mit einer derartigen Maschine angestellten Versuche bejahen diesen Punkt; wenn man aber auch die Kosten für die Leistung gleich denen bei den gebräuchlichen Maschinen annehmen wollte, so sind doch schon die oben angeführten Vortheile von der Art, daß sie die Aufmerksamkeit der Ingenieure in hohem Grade verdienen.

Das neue System,[46] Fig. 21 und 22, besteht aus einem Cylinder C, welcher mittelst Lappen auf die Grundplatte K befestigt ist. Die Treibwelle L, welche von den zwei Lagern S und S′ getragen wird, geht durch den Cylinder hindurch und ihre Mittellinie fällt mit derjenigen des Cylinders zusammen. Mit dem Kolben A bewegt sich ein Rohr N, welches mit demselben entweder aus einem Stücke gegossen oder an ihn solid angeschweißt ist.

In dem Kolben ist in radialer Richtung ein Stift Q befestigt, dessen

---

[46] Man vergl. Runkel's Dampfmaschine im polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 249.

Digitized by Google

unteres Ende in einer spiralförmigen, auf dem Umfang der Welle angebrachten Furche X gleiten kann und dabei abwechselnd auf jede von den Seitenflächen dieser spiralförmigen Furche wirkt. Der Theil des Stiftes Q, welcher in die gekrümmte Furche eintritt, ist abgestumpft kegelförmig gestaltet, um die Bewegung des Kolbens zu erleichtern. Ein Keil c (Fig. 21), welcher in einen in der Metallliderung b des Kolbens angebrachten Einschnitt so paßt, daß nur eine geringe Reibung entsteht, ist in dem Cylinder seiner ganzen Länge nach befestigt; er verhindert den Kolben sich um seine Achse zu drehen. Die Liderung b, welche vermöge ihrer Elasticität und von Federn gegen die Wandung des Cylinders gedrückt wird, ist ausgeschnitten, um das Stück g aufzunehmen, welches sich leicht herausnehmen läßt, wenn es nöthig ist, den Stift Q nachzusehen oder auszuwechseln. Zwei kleine, an jedem Ende des Rohres N unten angebrachte Plättchen t und t' dienen zum Ansammeln des Oeles oder Talges während der Bewegung; auf diese Weise wird das Innere der spiralförmigen Furche, die Welle und das Rohr vollkommen geschmiert.

Eine auf der Welle angebrachte Scheibe D bewegt die Steuerungsorgane. Auf dieser Scheibe ist eine Rinne Y derart angebracht, daß das Oeffnen und Schließen der Dampfwege durch den Schieber auf die vortheilhafteste Weise regulirt wird; in dieser Rinne erhält nämlich das sphärische Ende des um den Punkt O' beweglichen Hebels O seine Führung, welcher seine Bewegung auf die Schieberstange E mit Hülfe der Stange F überträgt. Der Schieber hat in der vorliegenden Zeichnung die Form einer Schale, er kann aber offenbar ebenso gut in einer jeden anderen Form angewendet werden.

Die Scheibe D ist so lange auf der Welle beweglich, bis sie einem auf letzterer hervorstehenden Sector begegnet (Fig. 23).

Diese Anordnung hat den Zweck, eine Umsteuerung durch eine bloße Bewegung der Scheibe zu bewirken, die man letzterer bei einer Maschine von einer gewissen Kraft durch eine von einem Schwungrade in Bewegung zu setzende Schraube ohne Ende mittheilen könnte; diese Schraube würde in die Zähne eingreifen, welche an die Scheibe angeschnitten sind und könnte nach Belieben durch eine Bewegung mit der Hand wieder ausgerückt werden. Das Ende einer durch die Scheibe hindurchgehenden Schraube reicht in eine auf der Welle angebrachte kreisförmige Cannelirung hinein, um eine Bewegung der Scheibe in der Längenrichtung zu verhindern.

Das Stück G ist die Führung des Hebels O und hat den Zweck zu verhüten, daß letzterer eine Seitenbewegung mache.

Digitized by Google

In dem Durchschnitt CD (Fig. 23) ist der Sector der Welle mit der Scheibe für den Vorwärtsgang in Berührung.

Man kann nun leicht die Wirkungsweise des Apparates verstehen: In der Zeichnung (Fig. 21 u. 22) ist angenommen, daß der Dampf auf die linke Seite des Kolbens wirkt, während die rechte mit der Atmosphäre communicirt; der Kolben bewegt sich daher von der Linken zur Rechten. Der Stift Q drückt alsdann auf eine von den Seiten der spiralförmigen Furche X und zwar während der ganzen Dauer des Schubes nach dieser Richtung; die Welle macht so eine halbe Umdrehung. Sobald der Kolben mit Hülfe des Stiftes Q an dem gegenüberliegenden todten Punkte angekommen ist, bewegt er sich ganz in derselben Weise auch durch die zweite Hälfte der Curve, also von rechts nach links, und die Welle hat dann eine vollständige Umdrehung gemacht. Die ununterbrochen rotirende Bewegung der Treibwelle wird daher direct durch die in einer geraden Linie stattfindende hin- und hergehende Bewegung des Kolbens hervorgebracht.

Die Kanten, welche die Curve begrenzen, bilden mit der Mittellinie der Welle L einen um so spitzeren Winkel, je größer der Kolbenschub ist. Es ist leicht einzusehen, daß nur wenig von der erlangten Geschwindigkeit der Welle erforderlich ist, um die Bewegung des Kolbens nach der entgegengesetzten Richtung zu erzielen.

Die erste Maschine nach diesem Systeme ist in der Größe von der in der vorliegenden Zeichnung dargestellten ausgeführt worden. Dieselbe hat eine Schiffsschraube mit 4 Flügeln von 0,30 Meter Durchmesser und 0,90 Meter Ganghöhe mit einer Geschwindigkeit von 150 Umdrehungen in der Minute und mit einem effectiven Drucke von 2,5 Atmosphären umgetrieben; es hat sich auch nach Beseitigung des Schwungrades und bei einem Gange von 6 bis 8 Umdrehungen per Minute keine Unregelmäßigkeit in der Geschwindigkeit ergeben. Die Umkehrung der Bewegung bewerkstelligt man durch Einstecken eines kleinen Hebels in die Löcher u und u' der Scheibe.

Die Vortheile dieser neuen Dampfmaschine sind so einleuchtend, daß wir dieselben nicht besonders anzuführen brauchen. Als Motor für Fluß- und Seeschiffe sind ihre Vortheile folgende:

1) ein viel niedrigerer Ankaufspreis, weil sie nur aus einer geringen Anzahl von Stücken besteht, indem die Rahmen, Kurbelstangen ꝛc. wegfallen;

2) die Leichtigkeit, mit welcher die Maschine beliebig nahe am Hintersteven (der Schraubenschiffe) aufgestellt werden kann, da sie nicht schwer ist und keinen großen Platz, besonders in der Breite erfordert;

Digitized by Google

ebenso werden auch Senkungen der Treibwelle vermindert, weil diese nur kurz ist;

3) leichte Montirung, Bedienung und Ausbesserung;

4) fast gänzliche Beseitigung der Erschütterungen und Stöße, indem jeder Druck direct auf die Wellenlager übertragen wird.

Obwohl es schwierig ist, bei Versuchen mit einem kleinen Apparate genaue Daten über die Menge des verbrauchten Dampfes und über die erreichte Nutzleistung zu erhalten, so erscheinen doch die bei den oben erwähnten Versuchen gewonnenen Resultate günstiger, als die von guten Maschinen der bisher gebräuchlichen Constructionen, ohne Zweifel in Folge der Verminderung der passiven Widerstände bei dem neuen Systeme.

Demnächst werden mit einer jetzt im Bau begriffenen Maschine von fünf Pferdekräften neue Versuche angestellt werden.

Die Maschine kann auch leicht mit einem Condensationsapparate versehen werden, der sich unter der Grundplatte anbringen ließe und je nach der Form des Schiffes derart zu construiren wäre, daß er wenig Platz einnimmt. Die Luftpumpe könnte ihre Bewegung von dem Dampfkolben mittelst einer steifen, durch die Böden des Cylinders und die Stopfbüchsen hindurchgehenden Stange erhalten; in diesem Falle würde der Keil c wegfallen, welcher, wie erwähnt, den Zweck hat, zu verhindern daß der Kolben sich um seine Achse umdrehe.

Wenn es sich darum handelte, eine mächtige Maschine zu bauen oder einen sehr gleichmäßigen Gang zu erzielen, sowie auch namentlich darum, sich gegen die Nachtheile zu schützen, welche im Falle von Beschädigungen auf offener See eintreten können, wenn nur ein einziger Cylinder vorhanden ist, so würde man wohl daran thun, zwei Cylinder anzuwenden, welche Einrichtung bei den Schiffen des Staates getroffen ist. Bei einer solchen Anordnung würde die Bewegung der Schieber der beiden Cylinder durch eine und dieselbe Scheibe jedem von den Uebertragungshebeln mitgetheilt werden, indem diese Hebel zu der Scheibe verschiedene Stellungen einnehmen, wie die Schieber über den Dampfcanälen; man würde so eine neue Vereinfachung des ganzen Mechanismus und eine sehr große Leichtigkeit in dem Vor- und Rückwärtsgange erreichen.

Beschreibung der in den Figuren 21 und 22 im Maaßstab von 1,50 Decimeter per Meter dargestellten ersten Juhel'schen Maschine, mit welcher die Versuche gemacht wurden:

A Treibkolben.

b Metallliderung des Kolbens.

C Cylinder; der Keil c, welcher von dem einen Ende des Cylinders

Digitized by Google

bis zu dem anderen desselben reicht, ist dauerhaft in demselben befestigt, um die rotirende Bewegung des Kolbens aushalten zu können.

D Scheibe mit krummer Rinne, durch welche die Bewegung des Schiebers hervorgebracht wird.

E Schieberstange.

e Entleerungscanal, welcher in den Condensator oder in die Atmosphäre führt.

F Verbindungsstange zur Bewegung der Schieberstange.

G Führung für den Bewegungshebel des Schiebers, welche eine Seitenbewegung desselben verhindert.

g Stück im Liderungsring des Kolbens, welches sich herausnehmen läßt, um den Stift nachsehen zu können.

I Schieberkasten.

J, J' Böden des Cylinders.

K Grundplatte.

L Treibwelle.

N Rohr, welches die Communication des Dampfes von der einen Seite des Kolbens zur anderen verhindert; es bewegt sich mit dem Kolben.

O Bewegungshebel des Schiebers.

P, P' Stopfbüchsen des Rohres.

p, p' Stopfbüchsen des Schiebers.

Q Stift am Treibkolben, welcher mit seinem Ende abwechselnd auf jede von den Wänden der spiralförmigen Furche wirkt, wodurch die ununterbrochene kreisförmige Bewegung der Welle erzielt wird.

S, S' Lager der Treibwelle.

T Schieber.

t, t' zwei an die Enden des Rohres befestigte Plättchen, wodurch das Oel in dem Rohre zurückgehalten wird.

u, u' Löcher in der die Bewegung des Schiebers veranlassenden Scheibe D, mittelst welcher durch Einstecken eines Hebels der Wechsel im Gang hervorgebracht wird.

V Schwungrad.

o, o' Dampfwege des Cylinders.

X spiralförmige Furche auf der Treibwelle.

Y ist die auf der Scheibe D angebrachte Curve zur Bewegung der Schieber.

Digitized by Google

LV.

Ueber das Princip, die Construction und die Wirksamkeit des Field'schen Dampfkessels;[47] von Fr. Wise, Civilingenieur.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Juni 1865, S. 161.

Mit Abbildungen auf Tab V.

Der Zweck eines jeden Dampfkessels ist, die durch Verbrennung irgend eines passenden Brennstoffes entwickelte Hitze auf das in einem geschlossenen Gefäße befindliche Wasser zu übertragen, so daß Dampf erzeugt wird, der dann zu beliebigen Wirkungen zu gebrauchen ist; dabei ist es unzweifelhaft, daß unter sonst gleichen Umständen es wünschenswerth seyn muß, irgend eine gegebene Wassermenge in möglichst kurzer Zeit und in möglichst geringen Räumen zu verdampfen. Dagegen ist klar, daß wenn die Beschleunigung der Verdampfung auf Kosten der Brennmaterialersparniß, des Raumes oder der Sicherheit geschehen soll, dieser Vortheil aufgehoben oder doch vermindert wird.

Bei den Cornwallkesseln und anderen ähnlicher Art wird die Hitze nicht rasch genug vom Wasser absorbirt, um eine schnelle Verbrennung ökonomisch erscheinen zu lassen, in so fern damit zugleich ein beträchtlicher Antheil der entwickelten Hitze, statt vom Wasser aufgenommen zu werden, entweder in das Mauerwerk der Feuercanäle oder nutzlos in die Esse geht. Die Ursache der höheren Brennmaterialersparniß bei langsamer Verbrennung in den Cornwallkesseln ist also darin zu sehen, daß sie eine beträchtliche Zeit nöthig haben, um einen gehörigen Bruchtheil der Hitze aufzunehmen und daß, wenn man ihnen dazu nicht die erforderliche Zeit läßt, ein gewisser Theil der Hitze verloren geht. Es ist daher der Cornwallkessel im Princip unvollkommen, da derselbe, über eine verhältnißmäßig enge Grenze hinaus, nicht im Stande ist, einen erheblichen Antheil der in seiner Feuerung erzeugbaren Hitze auszunutzen; dagegen kann man daraus keineswegs den Schluß ziehen, daß etwa bei einem Kessel, welcher die Hitze rasch zu absorbiren vermag, langsame Verbrennung vortheilhaft oder wünschenswerth wäre. Jedenfalls ist klar, daß, wenn wir durch Anwendung einer verbesserten Kesselconstruction im Stande sind, dieselbe Wassermenge wie im Cornwallkessel, aber mit

---

47 Derselbe wurde in einer Form dargestellt und beschrieben in diesem Journal Bd. CLXXI S. 263 (als Kessel der Merryweather-Field'schen Feuerspritze).

Digitized by Google

größerer Sicherheit und mit einer mindestens ebensolchen Brennstoffersparniß zu verdampfen, und dabei nur etwa $^1/_6$ des Raumes benöthigen, dadurch ein offenbarer und sehr wichtiger Gewinn erzielt wird. Kommt dann noch sehr erleichterte Zugänglichkeit und geringe Abnutzung hinzu, so haben wir einen ganz entschiedenen und höchst erfolgreichen Fortschritt gemacht.

Wie kann dieses Ziel nun erreicht werden? Natürlich kann nichts was mit dem Cornwallsystem, mit seinen langen und zum Theil nutzlosen Canälen und mit seiner großen, träge circulirenden Wassermasse Aehnlichkeit hat, in Frage kommen. Betrachten wir dagegen die Röhrenkessel, in welchen die heißen Verbrennungsproducte durch eine Anzahl enger, im Wasserraum liegender Röhren nach der Esse ziehen, welche dem Wasser die Hitze mittheilen sollen, und fragen wir, welches der Erfolg einer solchen Construction seyn kann? Offenbar verlöscht die Flamme alsbald, so wie sie in die Röhren tritt, da der Sauerstoffzutritt mangelt,[48] und es gehen also die heißen Verbrennungsproducte zum großen Theile durch die Röhren hindurch, ohne daß ihre Wärme von dem umgebenden Wasser absorbirt würde; je rascher also die Verbrennung geschieht, desto stärker ist (in Folge der unvollkommenen Circulation) der Verlust an Hitze. Es ist daher auch diese Construction in ihrer jetzigen Form nicht das System, welches zu dem beabsichtigten Ziele führen kann.

Hiernach sind zwei Dinge klar: erstens, daß wir den Cornwallkessel mit seiner großen Wassermasse nicht anwenden können, und zweitens, daß der Plan, die Feuergase in dünnen Fäden durch das Wasser strömen zu lassen, wie beim gewöhnlichen Röhrenkessel, ebenfalls praktisch unrichtig ist.

Nehmen wir nun an, daß, anstatt die Feuergase in dünnen Strömen durch das Wasser zu leiten, wir das Wasser selbst in Strömen (und mit einer selbstthätig der umgebenden Hitze proportionalen Geschwindigkeit) in und durch die heißesten Theile des Ofens leiten. Der Erfolg wird dann seyn, daß bei langsamer Verbrennung die Circulation eine langsame ist und mithin die der Wirkung des Feuers in einer gegebenen Zeit dargebotene Wassermenge genau dessen Wärmemittheilungs-Vermögen entsprechen wird; wenn dagegen die Schnelligkeit und Heftigkeit der Verbrennung sich vermehrt, so wird auch die Schnelligkeit zunehmen, mit welcher das Wasser durch die Feuerung strömt und zwar trotzdem, daß

---

[48] Oder wohl eher weil die Abkühlung auf den dünnen Gasstrom zu plötzlich einwirkt? A. d. Red.

Digitized by Google

das Feuer veranlaßt wird die größtmögliche Wärmemenge abzugeben. Daraus folgt, da die Schnelligkeit der Circulation in allen Fällen durch die jeweilige Wärmeabgabe des Feuers regulirt wird, daß es gleichgültig ist, ob die Verbrennung eine langsame oder eine schnelle ist, ausgenommen, daß letzterer Fall uns in den Stand setzt, durch die größere Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser durch den Feuerraum strömt, eine verhältnißmäßig größere Wassermasse im gleichen Raum zu verdampfen. Dieses ist aber gerade das Princip des Field'schen Kessels, dessen praktische Resultate unsere Bemerkungen bestätigen und den befriedigenden Beweis liefern, daß das Princip, das Wasser in dünnen und rasch circulirenden Strömen der höchsten Hitze der Feuerung zu unterwerfen, das richtige und jedem anderen bisher angewandten überlegen ist. Auch folgt daraus, daß auf diesem Wege alle in der Feuerung erzeugte Hitze (mit Ausnahme der zur Unterhaltung eines hinreichenden Zuges erforderlichen) zur Dampfbildung verwandt wird, und daß also Ersparung an Raum und Gewicht mit derjenigen an Brennstoff Hand in Hand gehen können.

Eine Betrachtung der in Rede stehenden Kesselconstruction wird darthun, daß diese Wirkungen hervorgebracht werden, während der Kessel selbst zugleich mehr Sicherheit als irgend ein anderer jetzt existirender bietet. Zu bemerken ist noch, daß das Princip des Field'schen Kessels nicht allein auf stehende, sondern auch auf alle Arten von Marine- und Locomobilen-Kesseln anwendbar ist; ja es hat sich in letzterer Beziehung herausgestellt, daß er die härteste Arbeit ohne Schaden ertragen kann, welche bei anderen Kesseln fortwährende Reparaturen nothwendig macht oder wenigstens Undichtheiten veranlaßt.

Die Construction des Field'schen Kessels ist folgende:

Er besteht aus zwei Haupttheilen, nämlich dem Wasser- und dem Dampfraum, oder dem Körper des Kessels und dem Feuerraum. Für stationäre Maschinen wird der Kessel cylindrisch mit einem ringförmigen, die Feuerung b umgebenden Wasserraum a (Fig. 1) angefertigt; allein diese Gestalt kann leicht verändert und den jedesmaligen Zwecken für Land- oder Schiffsmaschinen angepaßt werden. Bei dem in der Figur dargestellten cylindrischen verticalen Kessel sind eine Menge Röhren c ringförmig um die Feuerröhre d herum angebracht, welche senkrecht durch den Kessel emporgeht; diese Röhren c hängen von der unteren Seite des Wasser- und Dampfraumes e in den Feuerraum b herab. Sie sind oben nach dem Wasser zu offen, unten geschlossen und daher, wenn der Kessel zum Betrieb bereit ist, mit Wasser gefüllt, welches noch etliche Zoll hoch über denselben steht.

Innerhalb einer jeden Röhre hängt frei an den Rippen x eine

Digitized by Google

engere Röhre f, welche, an beiden Enden offen, mit dem oberen über die Mündung der äußeren Röhre hervorragt, und unten nicht bis ganz zu ihrem Boden reicht. Die Mündung der inneren Röhre ist erweitert und bildet einen trompetenartigen Ansatz g. Eine Schließplatte oder ein Cylinder h hängt innerhalb der Feuerröhre d herab und verhindert, daß irgend ein Theil der Feuergase nach oben durch den Kessel abgeht, ohne erst die herabhängenden Röhren umspült und an das Wasser darin seine Hitze abgegeben zu haben.

Solche Kessel sind vorzugsweise für Schiffsmaschinen geeignet, insofern nicht allein die Wassermenge, welche sie enthalten, und welche bei anderen Kesseln leicht von einer Seite zur anderen schwankt, viel geringer ist, sondern auch weil sie, wie die Erfahrung zeigt, mit ganz mit Salz gesättigtem Wasser arbeiten können. Ja es haben Versuche dargethan, daß selbst übersättigtes, d. h. Salzwasser, worin durch weitere Verdampfung noch festes Salz suspendirt ist, anwendbar bleibt, indem die Röhren beim Wiederanzünden des Feuers das Salz auswerfen, welches sich während der Ruhe abgesetzt hat, selbst wenn es so viel seyn sollte, daß die Böden der inneren Röhren bedeckt wären. Einen solchen Kessel zeigt Fig. 2. Die in dem Feuerraum b erzeugten Brenngase gehen über die Brücke q, dann durch die herabhängenden Doppelröhren hindurch, kehren hierauf durch einen ebenfalls solche Doppelröhren enthaltenden Canal nach vorne zurück und ziehen hernach durch die Esse d nach oben ab. Die so angeordneten, nicht zu dicht stehenden Doppelröhren gestatten der Flamme, sie eine weite Strecke hin ohne zu verlöschen zu umspülen, und sind durch die Lage der von ihnen der Flamme dargebotenen Oberfläche äußerst wirksam in ihren ökonomischen Resultaten. Dieß zeigte sich sehr deutlich an einem Cornwallkessel, bei welchem einige Doppelröhren in dem Hauptrohr unmittelbar hinter der Feuerbrücke angebracht wurden, wie dieß Fig. 3 darstellt. Die Vermehrung der Heizfläche war hier 10 Procent, während die Brennstoffersparniß, statt ebensoviel, über 20 Proc. betrug. Man beobachtete in diesem Falle, daß Röhren, welche an einer gegebenen Blechfläche von nur $^3/_8$ Zoll aufgehängt werden mußten, sich ungehindert ausdehnen und zusammenziehen konnten und nicht die geringste Spur von Undichtheiten zeigten, während man früher an Kesseln mit stärkeren Blechplatten, die eigens für die Aufnahme von Doppelröhren bestimmt waren, die entgegengesetzte Erfahrung gemacht hatte.

Es hat also dieses System neben seinen anderen Vortheilen auch den, daß es den unvermeidlichen und ernstlichen Fehler der an beiden Enden befestigten Röhren umgeht, nämlich das Lecken, dessen zerstörender Einfluß sattsam bekannt ist. Ferner vermindert der gleiche Umstand die

Digitized by Google

Anschaffungskosten der Kessel, insofern es möglich wird, die Röhren sicher und vollkommen bloß durch eine sehr geringe Erweiterung ihrer oberen Enden ohne Anwendung von Ringen oder anderen den Querschnitt vermindernden Mitteln in den Platten zu befestigen. Man braucht dazu nur die Löcher in der Röhrenplatte schwach conisch zu bohren, so daß ihr Durchmesser an der unteren Seite der Platte dem der Röhren gleich und der an der oberen etwas größer ist, hierauf die Mündung der Röhren etwas zu erweitern und dann mittelst eines oder zweier Hammerschläge und eines stählernen conischen Dornes die Röhren oben noch mehr zu erweitern, so daß sie sich fest in das Loch in der Platte festklemmen.

Die Leichtigkeit, mit der man sonach eine Röhre einsetzen kann, ist von großer Wichtigkeit für den Fall, wo eine solche während der Thätigkeit des Kessels Schaden leiden sollte; es würde dieß höchstens einen kurzen Aufenthalt verursachen und nicht einmal die Beihülfe eines geübten Arbeiters nöthig machen.

Die beschriebenen feststehenden Kessel sind zunächst für einen ununterbrochenen Betrieb und sparsamen Brennstoffverbrauch construirt, dabei aber nicht so schwer und umfangreich, daß man sie nicht auch für verschiedene Arten transportabler Maschinen benutzen könnte, indem sie in der That leichter als die gewöhnlich dazu angewandten sind, und da, wo nicht äußerste Leichtigkeit erfordert wird, die beste Kesselform darstellen. Es gibt allerdings Fälle, wie z. B. bei den Dampffeuerspritzen, wo möglichst geringes Gewicht und leichte Transportfähigkeit neben raschester Dampferzeugung wichtiger sind, als Ersparniß an Brennmaterial. In solchen Fällen würde das Gewicht des Wasserraumes (Wassermantels) und des darin enthaltenen Wasserkörpers ein verhältnißmäßiges Hinderniß für die Anwendung eines solchen Kessels bilden; ebenso würde der Zeitverlust zum Erhitzen dieses Ueberschusses von Wasser ein Nachtheil seyn. Für solche Zwecke empfiehlt sich also der in Fig. 4 dargestellte Kessel, welcher keinen Wassermantel hat, und bei dem die Röhren enger als bei den anderen Constructionen und so angeordnet sind, daß die unteren Enden der äußeren Reihen einen fast ununterbrochenen Wasserraum um die Feuerbüchse herum bilden.

Bei Anwendung dieser Kessel benutzt man, sobald die Dampferzeugung beginnt, einen Dampfstrahl zur Belebung des Zuges und zwar so lange, bis die Maschine in Gang kommt, worauf man diesen Strahl unterbricht und den Zug durch den Abzugsdampf erzeugt, den man in und durch die Ablenkungskammer h und ein durch das Rauchrohr d gelegtes Rohr in die Esse entweichen läßt.

Digitized by Google

Solche Kessel wurden zunächst für die Dampfspritze von Merryweather und Söhnen gebaut und dabei mit dem größten Erfolge benutzt. Diese bei einer Leistung von 20 Pferdekräften im Ganzen nur 30 Centner wiegenden Maschinen geben aus anfänglich fast eiskaltem Wasser in Zeit von $9^1/_4$ Minuten Dampf mit 100 Pfund Druck auf den Quadratzoll und behalten diesen Druck während ihrer Arbeitsverrichtung unverändert bei. Die Maschine „Fatherland," welche im Ganzen nur 58 Centner wiegt, hat einen Kessel von derselben Art und leistete Erstaunliches in rascher Dampferzeugung; so z. B. erzeugte sie im Krystallpalaste in Zeit von 10 Minuten Dampf von 100 Pfund Druck auf den Quadratzoll aus kaltem Wasser und warf dann aus einem $1^5/_8$zölligen Mundstück einen Strahl auf 200 Fuß Höhe, den sie 25 Minuten lang auf 180 Fuß erhielt. Die Kessel der zuerst genannten Maschine haben 2′ 3″ Durchmesser und einschließlich der Feuerung nur 4′ 6″ Höhe; die der letzteren 3′ 6″ Durchmesser und 4′ 6″ Höhe.

Damit Kessel von verhältnißmäßig so kleinen Dimensionen die erforderliche große Dampfmenge liefern können, muß offenbar die Hitze der Feuerung die intensivste seyn, und ferner muß zur Unterhaltung dieser Hitze eine sehr große Luftmenge durch das brennende Material gesaugt werden; dieß ist aber nur durch einen sehr kräftigen Zug zu bewirken, und somit muß ein starker Bruchtheil der Hitze nothwendig verloren gehen, nicht sowohl wegen fehlenden Absorptionsvermögens des Kessels, sondern wegen der unverhältnißmäßigen Stärke des Zuges, die dazu gehört, um eine so große Menge Luft durch das Brennmaterial hindurchzuziehen, und weil die heißen Gase mit einer zu großen Geschwindigkeit in den Schornstein abgeführt werden. Indessen ist die Arbeitsleistung solcher Kessel, trotz der unvermeidlich ihnen anhängenden Uebelstände, die ihrer Natur nach der Brennstoffersparniß gerade entgegenstehen, dennoch in ihren Ergebnissen nicht minder günstig als die von den meisten gewöhnlichen feststehenden Kesseln, ein weiterer überzeugender Beweis, daß das Princip, auf welchem die Construction dieser Kessel beruht, richtig ist.

Eine Betrachtung des Vorganges innerhalb eines Field'schen Kessels ergibt alsbald die Ursache, weßhalb ein solcher gegen andere Kessel unter gleichen Umständen Vortheile gewähren muß. Die Größe z. B. eines Kessels von 80 Pferdekräften, dessen Leistung aber leicht bis zu 120 Pferdekräften gesteigert werden kann, beträgt 6′ 6″ äußeren Durchmesser und 8′ 8″ Höhe. Er enthält 490 Quadratfuß Röhrenoberfläche, indem die äußeren Röhren 2″ inneren auf $2^1/_4$″ äußeren, die inneren Röhren 1″ äußeren Durchmesser haben. Gleich nach dem An-

Digitized by Google

zünden des Feuers beginnt das Wasser in den Röhren zu circuliren, indem jede noch so geringe Wärmezunahme die specifische Schwere des Wassers in den ringförmigen Zwischenräumen der äußeren und inneren Röhren vermindert und es zum Aufsteigen, mithin das kältere Wasser zum Niederströmen veranlaßt. Diese Wirkung steigert sich mehr und mehr, bis das Sieden beginnt, zu welcher Zeit die Strömungsgeschwindigkeit ganz außerordentlich zunimmt, da nun der Unterschied zwischen der Dichtigkeit des in den ringförmigen Räumen aufsteigenden Dampf- und Wassergemisches und derjenigen des in den inneren Röhren niedergehenden kalten Wassers sehr groß ist. Nimmt man die Geschwindigkeit dieses letzteren Stromes zu 10′ in der Secunde und die Zahl der Röhren zu 289 an, so berechnet sich die in die Feuerung hinabgelangende und dort der größten Hitze unterworfene Wassermenge auf etwa 96 Gallons in der Secunde. Das in die Röhren einströmende Wasser ist aber das kälteste des gesammten im Kessel enthaltenen Wassers und daher für die Wärmeaufnahme am empfänglichsten. Bedenkt man nun, daß aus den Röhren eine eben so große Menge Wasser, als im Hauptkessel selbst enthalten ist, in dieser Weise alle 6 Secunden in den Feuerraum geführt wird, und hier nur eine Metallwand von $^1/_8$″ Stärke zwischen Wasser und Feuer ist, so kann man sich einen annähernden Begriff von der außerordentlichen Geschwindigkeit bilden, mit welcher die Hitze aus dem Feuer in das Wasser übergehen muß.

Diese Betrachtung wird durch die bekannte Thatsache bestätigt, daß, wenn man ein ziemlich großes Stahlstück härten will, indem man es in heißem Zustande senkrecht in kaltes Wasser taucht und ruhig in dieser Stellung hält, der Erfolg nicht erreicht wird, da das Wasser unter diesen Umständen die Wärme nicht hinreichend schnell, um die Härtung zu bewirken, dem Stahl entzieht; wenn man dagegen den Stahl mehr oder weniger schnell durch das Wasser hin und her bewegt, so erfolgt die Härtung sofort. Ebenso verhält es sich nun mit dem Unterschied zwischen den gewöhnlichen Kesseln und dem Field'schen Kessel. In beiden Fällen haben wir eine große Menge der Hitze ausgesetzten Wassers; aber in dem einen Falle können die Wassertheile ihre Lage nicht schnell genug ändern, um die dargebotene Wärme zu absorbiren, im anderen Falle findet ein beständiger Wechsel der dem Feuer dargebotenen Wasserfläche statt, wodurch der Metallwand sehr rasch ihre Wärme entzogen wird.

Wir haben also hier eine sehr in die Augen springende Ursache für die durch die Field'schen Kessel erzielten ökonomischen Erfolge, selbst unter solchen Umständen, welche alle Ersparniß auszuschließen scheinen, nämlich die Thatsache, daß in gewöhnlichen Kesseln die sich selbst über-

Digitized by Google

lassene Circulation nur sehr schwierig eine bestimmte Richtung annimmt, so daß das Wasser die Hitze dem Metall nicht rasch entreißt, sondern sie demselben nur langsam fließend entzieht. In Folge davon geht viel Wärme statt in's Wasser durch die Feuerzüge fort, und es liefert aus diesem Grunde, wie schon oben dargethan, eine langsame Verbrennung bei gewöhnlichen Kesseln bessere Resultate, als eine schnelle Verbrennung.

Bei der Betrachtung der Vorzüge irgend eines Kessels sind auch die Schwierigkeiten nicht zu übersehen, die von dem Niederschlagen der so störenden Stoffe, wie kohlensauer, schwefelsaurer Kalk u. s. w. entstehen, welche sich als fester Stein absetzen. Es ist bekannt, daß solche Niederschläge durch langsame Circulation begünstigt werden, und daß sie da am stärksten sind, wo die Circulation am schwächsten ist, wie z. B. in der Nähe der Einmündung des Speiserohrs in den Kessel. Es ist also vorauszusehen, daß eine so starke und ununterbrochene Circulation, wie sie in dem Field'schen Kessel stattfindet, keinen Kesselstein aufkommen läßt. Die Röhren in Feuerspritzenkesseln nach Field'schem Systeme sind in der That nach zwei Jahre langem, fast täglichem Gebrauche ganz frei von Niederschlägen geblieben.

Möglicherweise ist dieses Resultat bei den Dampfspritzen zum Theil auch dem Umstande zuzuschreiben, daß das benutzte Speisewasser fortwährend ein anderes ist. Aber auch zugegeben, daß der stattgefundene Wasserwechsel in dieser Beziehung von einigem Einfluß ist, so zeigen doch auch im Betriebe befindliche feststehende Field'sche Kessel, daß bei den gewöhnlichsten Vorsichtsmaßregeln eine Steinbildung nicht stattfindet. Der Verfasser war kürzlich bei dem Oeffnen eines solchen Kessels zu der üblichen vierteljährlichen Untersuchung gegenwärtig und kann versichern, daß gar kein harter oder schaliger Niederschlag vorhanden war. Am Boden des Wasserraumes fand sich ein hell gefärbter Schlamm, der nach dem Trocknen ein unfühlbares Pulver darstellte und unzweifelhaft aus denselben Stoffen bestand, welche in gewöhnlichen Fällen den Kesselstein bilden, die aber in dem vorliegenden so lange in mechanischer Suspension gehalten worden waren, bis sie sich im Wasserraum in der bezeichneten Weise abgesetzt hatten.

Die bei dem in Rede stehenden Kessel zu diesem Zweck befolgten höchst wirksamen und einfachen Maßnahmen bestanden erstens in der Anwendung eines kostenlosen Vorwärmers, wodurch ein Theil der Kalkverbindungen vor dem Eintritt in den Kessel ausgeschieden wurde, und zweitens in dem Zusatze einer unbedeutenden Menge der sogenannten Buck'schen Composition, welche, wie es scheint, hauptsächlich aus Soda besteht, und die das vom Vorwärmer nicht Bewirkte vollendete.

Digitized by Google

Diese Thatsachen widerlegen den einzigen Einwurf der Praktiker gegen den Field'schen Kessel und beweisen unbestreitbar dessen erhebliche Vortheile, nämlich Ersparniß an Brennmaterial und Raum, Leichtigkeit der Feuerung, Zugänglichkeit behufs Untersuchung und Reparatur, und vollständige Sicherheit.

LVI.

Verbesserter Dampfkessel von J. G. Marshall in Leeds.

Aus dem London Journal of arts, Juni 1865, S. 350.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der Zweck dieser Erfindung (patentirt in England am 13. Juni 1864) ist die Herstellung einer vollkommenen Circulation des Wassers im Kessel, so daß der Dampf unmittelbar nach seiner Bildung aus dem Wasser entweichen und dem darüber befindlichen Dampfraum zuströmen kann. Zugleich werden die kälteren Theile des Wassers mit der dem Feuer ausgesetzten Kesselfläche rasch in Berührung gebracht, wodurch ebenfalls die Dampfentwickelung beschleunigt wird.

Fig. 17 stellt eine Art dieser Constructionsmethode dar; der Kessel besteht hierbei aus einer Anzahl heberförmiger Rohre, welche in geeigneter Weise an einer horizontalen Platte befestigt sind. Diese Rohre haben zwei Schenkel von verschiedener Länge, von welchen der kürzere a an seinem oberen und offenen Ende mit dem unteren Theile des Kesselwassers und der längere a', ebenfalls an seinem oberen und offenen Ende, mit dem oberen Theile des Kesselwassers in Verbindung steht. Die Röhren liegen im Feuerraum und sind daher einer sehr starken Hitze ausgesetzt, und die Platte b, in welcher sie oben befestigt sind, bildet die Bodenplatte des eigentlichen Kessels. In Folge der ungleichen Länge der Rohrschenkel a, a' und daher der Ungleichheit der Höhe der beiden offenen Rohrenden wird eine rasche Wassercirculation hergestellt, indem die kälteren Theile des Wassers im kürzeren Schenkel niedersinken und der Dampf im längeren Schenkel aufsteigt.

Fig. 18 zeigt im Verticaldurchschnitt eine Modification dieser Construction. Hier sind die gebogenen Heberrohre durch gerade verticale Rohre c, c ersetzt, die durch mittlere Scheidewände d in zwei Canäle getheilt werden. Beide Canäle münden oben aus, aber in verschiedener Höhe, und sind unten mit einander in Verbindung gesetzt, so daß eine

Digitized by Google

Strömung des Wassers in der durch die Pfeile angedeuteten Richtung entsteht. Um die Ablenkung der sich bildenden Dampfblasen in den Aufsteigcanal zu erleichtern, ist die Scheidewand unten bei 1 entsprechend umgebogen. Zur größeren Sicherheit können auch noch einige Oeffnungen mit Ablenkplatten 2 in den unteren Theil der Scheidewand d eingeschnitten werden.

Fig. 19 zeigt im Verticaldurchschnitt einen nach diesem Princip construirten Kessel. Der Feuerraum C ist mit einem Wasserraum D umgeben, welcher ähnlich wie die Röhren durch eine Scheidewand d' in zwei Canäle für die auf- und absteigenden Strömungen getheilt ist; auch diese Scheidewand ist unten mit mehreren Oeffnungen und Ablenkplatten versehen. E ist die Feuerthür des Ofens; F ist der Canal, welcher die gasförmigen Verbrennungsproducte aus dem Feuerraum in einen den Kessel umgebenden Zug führt. Das Speisewasser wird entweder direct in den den Feuerraum umgebenden Wasserraum eingeführt, oder vorher noch in einem im Canal F liegenden Röhrenapparat vorgewärmt.

Fig. 20 zeigt eine Modification, wobei die Rohre durch schmale Kammern ersetzt sind, wobei ebenfalls durch eine eingeschaltete Theilwand die Circulation des Wassers hervorgebracht wird.

A. Nagel's Wasser-Saugapparat zum Entleeren von Baugruben; Mittheilung des Hrn. Kämp in Hamburg.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1865 S. 78.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Einen zum Mindesten in seiner Verwendung durchaus neuen Wasser-Saugapparat hat der Civilingenieur Herr August Nagel jun. in Hamburg für eine von ihm in jüngster Zeit beschaffte Turbinen-Anlage in Fühlsbüttel bei Hamburg construirt und in Betrieb gebracht.

Wenn vor Allem die erzielten günstigen Resultate geeignet sind, nicht nur die Aufmerksamkeit aller im Wasserbau thätigen Techniker auf jenen Apparat zu lenken, sondern diesem auch eine baldige allgemeine Anwendung zu sichern, so ist die neue Erfindung auch schon deßhalb von großem Interesse, weil sie einen neuen Beweis liefert, daß oft als bekannt erachtete physikalische Erscheinungen in wissenschaftlichen Lehrbuchern längst theoretisch behandelt sind, bis endlich ein gesunder Ge-

Digitized by Google

danke auf jene Erscheinung zurückgreift und sie mit überraschendem Erfolge für technische Zwecke benutzt.

Der Nagel'sche Wasser-Saugapparat, welcher in Folgendem beschrieben werden soll, hat in seinem Princip Vieles mit der längst bekannten Thomson'schen Wasserstrahlpumpe gemein, von deren Verwerthung für industrielle Zwecke bisher, wie es scheint, die Angabe des Erfinders abgehalten hat, nach welcher der Maximal-Wirkungsgrad jener Pumpe nur 0,18 beträgt. [49]

Wie fast allen zur praktischen Geltung kommenden Erfindungen, so ist auch der Nagel'schen Construction die Erkenntniß eines besonderen Bedürfnisses vorausgegangen.

Für die baulichen Zwecke in Fühlsbüttel (Anlage zweier Turbinen von resp. 30 und 60 Pferdekräften zum Betriebe einer Mahlmühle nebst Holzstoffschleiferei) mußte eine unter dem tiefsten Wasserspiegel liegende Grube hergestellt werden, aus welcher durch irgend welche mechanische Mittel das vorhandene, wie das successiv zufließende Wasser zu beseitigen war.

Hier sprachen gegen die Anwendung sonst gebräuchlicher Betriebsmaschinen nebst Pumpwerken neben der sonst und überall gerechtfertigten Scheu vor großen Kosten an Geld und Zeit noch drei besondere locale Hindernisse.

Die an und für sich große Baugrube, ein schmales Rechteck, war von zwei Seiten her dem directen Druck des Unterwassers, von der dritten Seite sogar dem des Oberwassers ausgesetzt, und war schon bekannt, daß der Boden der Grube außerordentlich quellenreich war, so daß vorhergesehen werden konnte, daß das Leerpumpen, wenn es effectvoll seyn sollte, sehr starke Maschinen beanspruchen würde.

Ferner bot aber auch die Situation keinen irgendwie passenden Platz zur Aufstellung von Betriebsmaschinen nebst Pumpwerken.

Eine dritte ganz abnorme Schwierigkeit für die in der Baugrube zu beschaffenden Arbeiten bot sich in Fühlsbüttel durch folgende Verhältnisse. Die Tiefe des Unterwassers ist bei normalem Abfluß zu gering, um den Schiffsverkehr durch die nebenliegende Schleuse zu ermöglichen. Deßhalb ist der Mühlenbesitzer contractlich verpflichtet, wöchentlich zweimal die sonst vorhandene Gefällshöhe zum größten Theil zu opfern und das Oberwasser zum Zweck eines raschen Abfließens durch die vor der

---

[49] Man vgl. Weisbach's Ingenieur- und Maschinen-Mechanik, Theil III S. 1188.

Digitized by Google

Baugrube liegenden Freischützen, also durch die Baugrube selbst hinwegzulassen. Hierdurch entsprang für das anzuwendende Pumpwerk die große Aufgabe, die Baugrube, deren Klopfdamm inzwischen durch das überfließende Wasser unterspült und beschädigt wurde, in kürzester Zeit wieder zu entleeren.

Hiergegen war die vorhandene, späterhin zu den oben genannten technischen Zwecken zu verwerthende Wasserkraft von vornherein zur motorischen Anwendung geeignet, und lag insofern die Idee nahe, diese Kraft so viel als möglich direct zum Leerpumpen der Baugrube zu benutzen.

So kam denn Nagel auf den Gedanken, eine Wasserstrahlpumpe, im Princip ähnlich der Thomson'schen, zu construiren.

Da der Versuchsapparat von Thomson durchaus keinen Anhalt über die ihm eigenen Dimensionen bot, so ließ sich von vornherein gar nicht übersehen, ob eine Saugstrahlpumpe in den durch das vorliegende Bedürfniß gebotenen großen Dimensionen überhaupt functionsfähig sey; viel weniger noch ließ sich aus den Thomson'schen Resultaten irgend welcher Maaßstab über die für bestimmt vorliegende Zwecke zu ertheilenden Dimensionen gewinnen. Weniger bedeutungsvoll erschienen die aus dem vermeintlich geringen Maximal-Wirkungsgrad von 0,18 erwachsenden Bedenken, da die zu beschaffende Nettoleistung, das Leerpumpen der Baugrube, das Hauptziel seyn mußte, zu dessen Erreichung man sich gern einen so niedrigen Wirkungsgrad gefallen lassen konnte, so lange das vorhandene und sonst doch nutzlos verschwenderisch abfließende Stauwasser überhaupt genügend war. Jedenfalls war der Nutzen, der im Fall eines guten Erfolges an dem in Aussicht genommenen Saugapparat für den ausführenden Ingenieur entstand, bedeutend genug, um die Ueberwindung der sich in den Weg stellenden constructiven Hindernisse nicht zu scheuen.

Es beruht der Nagel'sche Saugapparat, welcher in Fig. 6 — 8 dargestellt ist, rein theoretisch gesprochen, gleich der Thomson'schen Wasserstrahlpumpe auf dem bekannten physikalischen Gesetz, daß das Wasser beim Durchströmen eines in seinen Querschnitten variablen Gefäßes an jeder Stelle des Gefäßes eine dem jedesmaligen Querschnitt entsprechende Geschwindigkeit annimmt, und daß diese Geschwindigkeit an denjenigen Stellen, deren Querschnitt kleiner als derjenige der Ausflußmündung ist, eine derartige Aenderung erleidet, daß der auf die Gefäßwand ausgeübte Druck bei jenen Verengungen kleiner als der Druck der äußeren Atmosphäre wird, wodurch es möglich wird, durch Röhren, welche man an jenen Verengungsstellen in das Gefäß führt, neues Wasser anzusaugen.

Digitized by Google

Fig. 6 zeigt den Grundriß des in Fühlsbüttel angewandten Wasser-Saugapparates und der Baugrube in $^1/_{96}$ der wirklichen Größe. Fig. 8 gibt einen Längenschnitt des Apparates und Fig. 7 einen Querschnitt desselben nebst Ansicht der Saugröhre, in $^1/_{18}$ der wirklichen Größe.

Direct an die Freifluth, hinter dem vertical stellbaren Schützen a, schließt sich ein im Querschnitt länglich viereckiger, hölzerner Kasten b, c, d an, welcher auf den Gerinneboden des Freigerinnes befestigt ist. Dieser Kasten ist von b bis c in verticalem Sinne conisch zugespitzt, um den Eintritt des Wassers zu erleichtern; er ist ferner von c bis d in horizontalem Sinne conisch erweitert, um ihn zum Ansaugen des bei e in einem flachen Canal eingeführten Steigwassers geeignet zu machen.

An der Stelle des Eintrittscanales e für das Saugwasser ist ein viereckiger eiserner Kasten f hermetisch schließend auf den Holzkasten aufgesetzt, und geht ersterer in seiner seitlichen Verlängerung in einen kreisrunden Querschnitt von 9 Zoll engl. lichtem Durchmesser über. Die ebenfalls 9 Zoll engl. lichte Saugröhre g ist an diesen Kasten angeschraubt und mündet mit ihrem unteren verticalen Theil in die Baugrube m, aus welcher das Wasser zu schöpfen war.

Die Vorgänge an dem Apparat sind sehr einfach. Nach Oeffnen des Schützes a fließt das Stauwasser mit der von seiner Druckhöhe abhängigen Geschwindigkeit durch den Holzkasten b, c; es wird vor dem Saugcanal e contrahirt, dagegen findet es von c bis d Gelegenheit sich auszubreiten, und es entsteht in Folge hiervon bei e ein Evacuiren, welches bewirkt, daß die in f befindliche Luft, resp. das dort bereits vorhandene Wasser, mit fortgerissen wird, so daß neues Wasser aus der Baugrube nach dem Holzkasten gesaugt wird.

Da der Apparat seine praktische Brauchbarkeit erst documentiren sollte, so hatte Herr Nagel gut gethan, ihn mit einigen Sicherheitsvorkehrungen zu versehen.

Hierzu gehört vor Allem die um s drehbare hölzerne Klappe k am Ende des Holzkastens, welche dazu dient, bei Inbetriebsetzung des Apparates durch Anziehen mittelst eines Flaschenzuges an dem eisernen Bügel l die Klappe so weit aufzurichten, daß das Wasser gezwungen wird, zunächst den divergenten Theil c, d des Holzkastens gänzlich auszufüllen.

Das Schlußventil h in dem untersten Gliede der Saugröhre hat den Zweck, zu verhindern, daß das angesaugte Wasser in die Baugrube zurückfallen kann.

Um für das allmähliche Vertiefen der Baugrube zu genügen, war der unterste Theil der Sauggrube teleskopartig ausschiebbar.

In dem eisernen Kasten f ist noch ein durch zwei Schrauben von

Digitized by Google

außen her stellbarer Schieber i angebracht, welcher auf dem Canal e gleitet und dazu dient, diesen Canal nach Bedürfniß erweitern oder verengen zu können.

Die Klappe k zeigte sich als sehr wichtig, da ohne dieselbe der Apparat nicht immer sogleich zum Ansaugen kam.

Es erübrigt nun noch, von den Resultaten zu berichten, welche in Fühlsbüttel durch die Anwendung des Nagel'schen Saugapparates erzielt wurden.

Zunächst wäre hier zu erwähnen, daß der Zweck, nämlich das Entleeren und Freihalten der Baugrube von Wasser, durch den Apparat vollständig und zwar in einer Weise erreicht wurde, die für den Augenzeugen, zumal im Hinblick auf die sonstigen schwerfälligen Pumpvorrichtungen, etwas geradezu Ueberraschendes bot.

Die 80 Fuß engl. lange und 18½ Fuß engl. breite Baugrube wurde bis auf mehr als 8 Fuß Tiefe im Verlauf einer kleinen halben Stunde frei von Wasser gemacht und durch die weitere Thätigkeit des keinerlei sonstige Bedienung beanspruchenden Apparates auch frei von Wasser erhalten, obwohl durch die sehr undichten Wände und namentlich auch aus dem überaus quellenreichen Boden der Baugrube fortwährend noch mehr Wasser zufloß, als die an und für sich schon ungünstigen Vermuthungen hatten voraussehen lassen.

Das der Baugrube entnommene Wasser war nichts weniger als rein, sondern enthielt allerlei mechanische Beimengungen, so zwar, daß es für den Betrieb eines gewöhnlichen Pumpwerkes unzweifelhaft beträchtliche Störungen herbeigeführt haben würde. Fand sich doch nach den ersten Tagen der Inbetriebnahme des Apparates in dem Kasten f eine wahre Sammlung von completen Ziegelsteinen vor, die alle aufgesaugt waren, ohne die Strahlpumpe schadhaft zu machen.

Wenn der Wasserspiegel in der Baugrube einige Zoll tiefer gesunken war als der unterste Rand der Saugröhre, so riß merkwürdiger Weise der angesaugte Strahl nicht ab, sondern zog sich nach der Sauggrube hinauf und nahm so viel Luft mit sich, bis der Saugkraft des Apparates genügt war.

Als ein sehr bedeutungsvolles Resultat an dem Nagel'schen Saugapparat ist zu berichten, daß der Apparat noch richtig functionirte selbst als die Saughöhe die Gefällshöhe des Betriebswassers (6 — 8 Fuß engl.) übertraf. Hiernach wäre thatsächlich festgestellt, daß die Theorie, welche Zeuner in seinem Werke „das Locomotiv-Blasrohr, Zürich 1863" für die Thomson'sche Wasserstrahlpumpe aufstellt, keine Gültigkeit für den Nagel'schen Saugapparat hat. Bei

Digitized by Google

diesem sind, wie aus der beigegebenen Zeichnung ersichtlich ist, sämmtliche Querschnitts-Veränderungen überall stetig in einander übergeführt, so daß alle „plötzlichen Geschwindigkeits-Aenderungen" und mit ihnen die resultirenden beträchtlichen Effectverluste vermieden sind, ebenso wird bei dem Nagel'schen Apparate die ungünstige Zeuner'sche Annahme umgangen, daß das angesaugte Wasser kurz vor seinem Zusammentreffen mit dem Betriebswasser in Folge des an dieser Stelle sehr weiten Gehäuses seine Geschwindigkeit gänzlich verloren habe.

Es läßt sich bei genauer Einsicht in die constructiven Principien des Nagel'schen Saugapparates nicht verkennen, daß derselbe, wenn man ihn überhaupt mit der Thomson'schen Wasserstrahlpumpe in Vergleich ziehen will, vor dieser außerordentlich viel voraus hat, abgesehen selbst von dem wesentlichen Unterschiede, daß diese, so viel mir bekannt, bisher nie über den Werth eines physikalischen Versuchsapparates hinausgegangen ist, während jener sich nunmehr als eine praktische Pumpvorrichtung direct für technische Zwecke, wenn auch bisher nur specieller Art, bewährt hat.

Der gewählte rectanguläre Querschnitt, welcher durch die aus pecuniären Rücksichten vorgezogene Holzconstruction geboten war, erwies sich wegen der ohnedieß rectangulären Schützenöffnung und wegen der dadurch ermöglichten leichten Stellbarkeit des Saugcanals e als praktisch.

Bezüglich des Wirkungsgrades am Nagel'schen Saugapparate wurden in Fühlsbüttel keine Wassermessungen auf die gewöhnlichste Art durch Ueberfall oder Poncelet-Mündung vorgenommen, da diese, wie bekannt, im Großen auf Unzulänglichkeiten führen, und sind deßhalb nur Manometerstände an den einzelnen Theilen des Apparates beobachtet und in Betracht gezogen worden.

Für jeden Sachverständigen, der sich mit dem wahren Princip der Wasser-Strahlpumpe vertraut gemacht hat, ist es wohl einleuchtend, daß der von Thomson angegebene Maximal-Wirkungsgrad = 0,18 nicht allgemein stichhaltig ist, daß derselbe vielmehr bei einer richtig angelegten Construction höher gebracht werden kann, und daß Thomson's Angabe nur für den von ihm angewendeten Apparat Gültigkeit hat, dessen ungünstig gewählte Verhältnisse (so weit dieselben mit den darüber bekannten Zeichnungen übereinstimmen) allerdings einen so geringen Nutzeffect voraussehen ließen.

In einem speciellen Falle, wie dem eben beschriebenen, hat übrigens die Frage nach dem Wirkungsgrade nur eine untergeordnete Bedeutung.

Viel wichtiger ist die Thatsache, daß die angewendete Saugstrahlpumpe den an sie gestellten Anforderungen reichlichst entsprochen hat,

Digitized by Google

daß sie, um noch einmal Alles kurz zusammenzufassen, die Baugrube in kürzester Zeit leer pumpte und allezeit frei von Wasser erhielt, daß sie zu dieser Leistung keine andere als die vorhandene, sonst nutzlos gebliebene Wasserkraft verwendete, daß ihr Betrieb durchaus kostenfrei geschah, indem sie nicht einmal andere Bedienung als die anfängliche zum Oeffnen des Schützens und der geeigneten Handhabung der Klappe verlangte, daß das sehr unreine Saugwasser keinen Augenblick Anlaß zu Betriebsstörungen gab, und daß selbst die Anschaffung und Aufstellung des äußerst einfachen Apparates außerordentlich billig war.

In wie vielen Fällen, wo ähnlich wie in Fühlsbüttel die vorhandene Wasserkraft ebenfalls von vornherein zur Verfügung stand, hat man bisher viel Geld und Zeit geopfert für die Anschaffung, die Aufstellung und den theuren Betrieb anderer complicirter Pumpvorrichtungen; wie oft glaubte man sogar bei vorhandener Wasserkraft sich genöthigt, die Anlage eines Werkes zum Nachtheile des Ganzen wesentlich zu modificiren, weil die Baukosten, welche sich durch die Schwierigkeiten beim Leerpumpen der Baugrube so wesentlich steigerten, die Rentabilität des ganzen Unternehmens gefährdeten!

Gegen Leiden dieser Art wird Nagel's Saugapparat in Zukunft den Wasserbau-Technikern eine praktische Abhülfe geben.

LVII.

Die Pumpen von Coignard und Comp.

Aus den Annales du Conservatoire des arts et métiers, 1865, t. V p. 385.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Als Ergänzung zu dem S. 27 in diesem Bande des polytechn. Journals enthaltenen Coignard'schen Patent theilen wir im Nachstehenden aus dem daselbst am Schlusse erwähnten Berichte von Tresca die neueste Construction der Coignard'schen Centrifugalpumpe mit schraubenförmigen Schaufeln mit.

Dieselbe besteht aus einer horizontalen Welle C, Fig. 28, die sowohl die Riemenscheibe D als auch die spiralförmigen Schaufeln A trägt, welche letztere sich in einer hohlen Kugel E umdrehen und dazu bestimmt sind, das Wasser bei ihrer Bewegung anzuziehen und dasselbe in eine mehr oder weniger starke centrifugale Bewegung zu versetzen.

Das Wasser tritt durch ein senkrecht auf der Ebene der Figur

Digitized by Google

stehendes Rohr ein und wird in die beiden Behälter N, welche die Welle C umgeben, vertheilt. Das Wasser wird dann durch die Bewegung der Schaufeln A mitgerissen und durch die Centrifugalkraft durch einen geraden Spalt in das ringförmige Rohr F ausgeworfen, welches die hohle Kugel E umgibt.

Dieses ringförmige Rohr steht fortwährend mit dem Steigrohr O in Verbindung, auf welchem bei den Versuchen ein Ausgußkasten angebracht worden war, aus dem das gehobene Wasser in einen geaichten Behälter geleitet wurde.

Wie schon (in der früheren Mittheilung) bemerkt wurde, ist das allgemeine Princip dieser Maschine, abgesehen von den Modificationen in der Form, dasselbe wie jenes, auf welchem auch die anderen Centrifugalpumpen beruhen; aber die Pumpe von Coignard unterscheidet sich von den letzteren durch mehrere Details, welche durch Betrachtung der Figur 28 leicht zu verstehen sind:

1) Die Lager c der Treibwelle bilden wirkliche Oelbüchsen, wodurch die Reibung möglichst vermindert ist.

2) Um zu verhüten, daß Luft durch die Stopfbüchsen d, d dieser Welle eintrete, hat Coignard dieselben durch die Rohre d', d' in Verbindung mit dem ringförmigen Rohre F gesetzt, in welchem das Wasser immer einen gewissen Druck unterworfen ist. Dieser Druck wird so auf die Außenseite der Packungen übertragen, zwingt dieselben sich an die Welle anzulegen und schließt folglich die äußere Luft von der Pumpe hermetisch ab.

3) Die wichtigste und interessanteste Neuerung an der Pumpe ist die Vorrichtung, durch welche Coignard sich vor den Nachtheilen sicher gestellt hat, die aus der Lagerung der Luft um die Flügel der Pumpe entstehen.

Wenn nämlich ein gewisses Luftvolumen sich um die Achse gesammelt hat, sey es, daß dasselbe direct angesaugt wird, oder in Folge des Freiwerdens von einem Theil der in dem einfließenden Wasser zertheilt enthaltenen Luft bei dem Arbeiten der Pumpe dorthin gelangt, so weiß man, daß diese Luft, die wegen ihrer geringen Dichtigkeit durch die Einwirkung der Centrifugalkraft nicht ausgetrieben wird, um die in Bewegung befindliche Achse stehen bleibt; indem dieselbe so den Platz des Wassers einnimmt, auf welches die Schaufeln wirken sollten, nimmt das Spiel des Apparates ab und kann sogar ganz aufhören. Dieß ist besonders bei den Schöpfpumpen zu befürchten, wenn die Tiefe des Wassers gering ist und daher das untere Ende des Saugrohres einmal aus dem Wasser hervorragt.

Digitized by Google

Um diese Ursache des Stillstandes zu vermeiden, welcher man in der Regel nicht anders als durch momentanes Anhalten der Maschine abhelfen kann, wendet Coignard eine kleine Nebenpumpe P an, deren Saugrohr in die hohle Kugel hinein und zwar bis dicht an die Achse und ebenso bis dicht an die Schaufeln reicht, ohne denselben in ihrer Bewegung hinderlich zu seyn. Diese Pumpe saugt bei jedem Kolbenzuge Wasser oder im Mittelpunkte des Apparates befindliche Luft an, und wirft dieselben nach außen zurück. Ist es Wasser, was sie auswirft, so ist der Verlust unbedeutend; ist es aber Luft, so werden dadurch die oben bezeichneten Uebelstände vollständig beseitigt.

Diese Nebenpumpe kann auch das Ansaugen erleichtern und sie wird ebenso manchmal im umgekehrten Sinne mit Vortheil anzuwenden seyn, nämlich um eine Anfüllung aller Canäle kurz vor Ingangsetzung der Hauptpumpe zu bewirken.

Die Bewegung dieser Pumpe wird durch die Schraube ohne Ende c' hervorgebracht, welche an das Ende der Welle C befestigt ist, und durch die Kurbelstange p', welche durch die Warze eines Krummzapfens bewegt wird; letzterer ist an das Getriebe befestigt, welches in die Schraube ohne Ende eingreift.

Die Coignard'schen Pumpen zeichnen sich besonders durch ihre vortreffliche Ausführung aus. Alle Rohre aus verzinntem Eisenblech, welche mittelst Flantschen und Bolzen verbunden und mit Dichtungen aus Kautschuk oder Hanf versehen sind, lassen in Bezug auf die Arbeit nicht das Mindeste zu wünschen übrig.

Die beiden Pumpen, mit denen die (in der früheren Mittheilung besprochenen) Versuche angestellt wurden, tragen die Nummern 5 und 7. Bei Nr. 7 hat die Kugel einen inneren Durchmesser von 0,48 Meter und das kreisförmige Rohr F einen inneren Durchmesser von 0,32 Met.; alle Rohre haben einen und denselben Durchmessee von 0,20 Meter.

Der Durchmesser der Treibscheibe ist 0,38 Meter; die kleine Pumpe zum Ausziehen der Luft hat einen Hub von 0,19 und einen Durchmesser von 0,125 Met.; bei derselben findet nur ein Kolbenzug statt, während die Hauptwelle 19 Umdrehungen macht.

Digitized by Google

LVIII.

Snider's Hinterladungsgeschütz-Verschluß.

Nach dem London Journal of arts, April 1865, S. 209.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

J. Snider in London ließ sich am 7. April 1864 eine Modification des Armstrong'schen Obturator-Verschlusses patentiren, welche, durch Fig. 14, 15 und 16 in hinterer Ansicht, Längen- und Querschnitt dargestellt, im Wesentlichen darin besteht, daß das Verschlußstück oder der Obturator m vermittelst der excentrischen Welle i, welche vorn mit einem Zapfen g und hinten mit einer Schraube k in der festen Wand h des Kanonenrohres beweglich ist, um etwa 45° gedreht aus der schraffirten Lage von Fig. 16 in die durch Punktirung und den Buchstaben p bezeichnete Stellung derselben Figur, wobei der Verschluß geöffnet ist, gebracht werden kann. Die excentrische Welle i hat nämlich eine Nuth, in welche sich eine Leiste u des zur Aufnahme dieser Welle durchbohrten Obturators einfügt, welcher letztere außerdem noch durch eine Schraube oder in einer sonst geeigneten Weise mit dieser Welle fest verbunden ist. Wird also die Schraube o vermittelst ihrer Kurbel t gedreht, so läßt sich dadurch die Seele c des Rohres nach Belieben öffnen und schließen, indem dabei der Obturator entweder zurückgezogen und zugleich gehoben oder aber gegen das Verschlußende des Rohrladungsraumes hin gepreßt und zugleich niedergedrückt wird. — Zur Gasdichtmachung des Verschlusses ist in den, an die vordere Fläche des Obturators anstoßenden Theil der inneren Rohrwand eine, dem Expansionsringe des Kreiner'schen Keilverschlusses entsprechende Liderung eingesetzt. — Der obere Theil der Verschlußöffnung wird mit einer, wegen der Stütze r sich mit dem Obturator hebenden und senkenden Klappe p, Fig. 16, versehen, welche letztere je nach Umständen auch noch eine Fütterung von Korkholz ꝛc. erhalten kann. — Der untere Theil des Rohres h erhält zwischen den, zur Auflage des Obturators bestimmten Knöpfen r, r einen zum Abfließen des Pulverschleimes ꝛc. bestimmten, nach unten hin sich conisch erweiternden Canal q, Fig. 15 und 16, und bei schweren Kalibern endlich soll, zur größeren Sicherheit dieses Verschlusses, bei durch denselben geschlossenen Rohren über den Obturator hinaus auch noch ein Bolzen o' in das Rohr eingesteckt werden, welcher ebenwohl in der

Digitized by Google

festen Wand h des Rohres seine Auflagen findet und vor dem Wiederöffnen des Rohres dann jedesmal herausgezogen werden muß.

Dy.,
Artillerie-Hauptmann.

LIX.

Ferguson's Rücklaufshemmung von Rahmenlaffetten.

Nach dem London Journal of arts, April 1865, S. 211.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Für C. A. Ferguson in London wurde am 8. April 1864 eine Methode der Rücklaufshemmung von Rahmenlaffetten durch Anwendung eines doppelten Druckwerks patentirt, welche, in den Figuren 11 und 12 durch hintere und obere Ansicht verdeutlicht, darin besteht, daß zwischen die Gleitbalken b, b des Rahmens und fest mit letzterem verbunden noch zwei innere Laufbalken c, c und zwei starke Holzplanken f, f gelegt werden, welche letztere in ihrem Centrum ovalförmig ausgestochen und mit Metallfütterung versehen sind, um dort eine ebenso gestaltete Metallscheibe h in sich aufzunehmen, die durch den, mit Vierkant in sie eingelassenen Bolzen g vermittelst des Hebels i horizontal bewegt werden kann, so daß dadurch dann die Planken f, f gegen die inneren Laufbalken c, c und diese wieder gegen die äußeren Gleitbalken b, b angepreßt werden, während gleichzeitig beim Anziehen des Hebels i von links nach rechts hin sich dann auch die Druckplatten d und e gegen die oberen und unteren Flächen der inneren Laufbalken c, c anpressen, weil diese Platten als Muttern für den oben rechtshändig und unten linkshändig zur Schraube geschnittenen Verticalbolzen b eingerichtet sind.

Zur Thätigmachung dieses Hebelwerkes und zur Verbindung desselben mit der Laffette dient endlich die unten in deren Wangen eingelassene ewige Schraube k, deren Mutter l mit Bolzen in die länglichen Ueberfallösen des an seinem Ende gabelförmig gestalteten Hebels i eingreift und dadurch den letzteren von links nach rechts schiebt, sobald die Kurbel m der Schraubenwelle k rechtsläufig gedreht wird.

Dy.,
Artillerie-Hauptmann.

Digitized by Google

LX.

Die Trinks'sche Filterpresse.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Im vorigen Jahrgange dieses Journals, Bd. CLXXIV S. 354, wurde die Abhandlung der Civilingenieure Riedel und Kemnitz in Halle a. S. mitgetheilt, worin dieselben die von ihnen construirten eisernen Filterpressen nach Danek'schem System beschrieben und eine Geschichte der Filterpressen beifügten. Zur Ergänzung entnehmen wir dem kürzlich erschienenen vierten „Jahresbericht über Zuckerfabrication von Scheibler und Stammer" (Breslau, 1865) das Nachfolgende über die Trinks'sche Presse.

„Die Erfahrung hat nun ergeben, daß die in Filterpressen nach Needham-Danek'schem System gewonnenen Schlammkuchen ungeachtet ihrer äußerlich harten und trockenen Beschaffenheit immer noch eine nicht unbedeutende Menge Saft eingeschlossen enthalten, und daß dieser Saft concentrirter ist, als er seyn müßte, wenn der Dampf oder das Wasser den Kuchen wirklich gleichmäßig aussüßte, d. h. dessen ganze Masse in allen Theilen durchdränge, durchfeuchtete und endlich den verdünnten Saft verdrängte. Das Nichteintreten einer so vollständigen Einwirkung wird erklärlich, wenn man bedenkt, daß der einströmende Dampf oder das Wasser zunächst nur die Kante des Schlammkuchens, und zwar nur einen kleinen Theil derselben trifft, und daß er, um nach dem unteren Ausgange zu gelangen, nicht den schwierigeren, weil mehr Widerstand bietenden Weg durch den Kuchen, sondern den leichteren Weg um den Kuchen herum, dessen beide Außenflächen entlang, wählen, also nur letztere bis auf eine geringe Tiefe berühren und durchfeuchten wird. In der That blieb das Innere des Kuchens selbst dann unberührt, wenn man das Aussüßen dadurch forcirte, daß man erst Wasser, dann Dampf einströmen und beide hinreichende Zeit einwirken ließ.

Dieser Uebelstand führte sehr bald darauf, Pressen zu construiren, bei welchen der Dampf nicht auf die Kante, sondern auf die volle Fläche des Kuchens einwirkt und letzteren behufs der Aussüßung nicht der ganzen Länge nach von Oberkante zu Unterkante, sondern nur der ungleich geringeren Dicke nach von einer Breitseite zur anderen zu durchdringen hat, und bei denen ferner eine Umgehung des Kuchens seitens des Aussüßmittels (Dampf oder Wasser) dadurch unmöglich gemacht wird, daß der Raum, wo letzteres in den Kuchen eintritt, von

Digitized by Google

dem Raume, in welchem der durchgepreßte Saft abfließt, durch die Fläche des Kuchens absolut getrennt ist, so daß Aussüßwasser oder Dampf keinen anderen Ausweg haben und die Masse des Kuchens durchdringen müssen. Der Maschinenfabrikant Trinks in Helmstädt führte zuerst eine solche Filterpresse aus,[30] deren Wirksamkeit sowohl durch ihre Arbeitsergebnisse im Großen, als auch durch zahlreiche vergleichende Versuche als eine dem angestrebten Zwecke vollständig entsprechende, die der Needham-Danek'schen Presse übertreffende erkannt wurde. Man erhielt z. B. bei Versuchen in einer Braunschweiger Zuckerfabrik aus 12 in der Needham-Danek'schen Presse völlig erschöpften Schlammkuchen mittelst der Trinks'schen Presse noch 34 Liter Saft von circa 6 Proc. Zuckergehalt, und fand im Allgemeinen den Wassergehalt der Trinks'schen Kuchen zu durchschnittlich 26 Proc., den der Danek'schen dagegen nicht unter 33 Procent.

Die Fig. 24 — 26 zeigen die Trinks'sche Presse: Fig. 24 perspectivische Ansicht der vollständigen Presse; Fig. 25 senkrechter Durchschnitt der ganzen Presse ohne Tucheinlage und Schlammfüllung; Fig. 26 senkrechter Durchschnitt einzelner Kammern im vergrößerten Maaßstabe, mit Tucheinlage und Schlammfüllung.

Sie ist ganz von Eisen construirt. Man erkennt leicht, daß ihre Haupttheile und deren Anordnung im Allgemeinen nicht wesentlich von der Needham-Danek'schen Presse verschieden sind. Die Grundplatte P mit den durch die Stäbe q, q verbundenen Säulen C, C und Füßen G, G, dem Holme h' und den in diesen eingekeilten runden Tragbalken T, T bilden das feste Gestell der Presse. Auf T, T hängen mittelst der Handgriffe g, g verschiebbar die Preßplatten s, d, s, d, welche durch den ebenfalls verschiebbar auf T hängenden Holm h mittelst Anziehen der Muttern m, m gegen den festen Holm h' gepreßt werden können. Jede der Preßplatten d und s hat gerade wie bei der Danek'schen Presse eine circa $^3/_4$ Zoll breite Vertiefung i'' mit Cannelirungen r, r und r', r', so daß je zwei aneinander gepreßte Platten eine $1^1/_2$ Zoll breite Höhlung i (Fig. 26), die „Preßkammer," einschließen; welche durch die Oeffnung A mit R, dem Schlammzuführungsrohre, in (durch Ventile v, v abschließbarer) Verbindung steht. Die cannelirten Wände r, r und r', r' der Preßkammern sind bekleidet 1) mit einem sehr feinmaschigen Messingdrahtsiebe i,'

50 Die folgende Beschreibung und beigegebene Zeichnung derselben nach dem Artikel „Nachtrag zur Zuckerfabrication" im Handwörterbuch der Chemie (1865), Bd. IX S. 1177 ff.

Digitized by Google

welches mittelst Einfalzung befestigt ist und ein für alle Mal sitzen bleibt;[51] 2) darüber mit dem Tuche t, welches neben seiner Function als filtrirende Fläche innerhalb der Kammern zugleich letztere nach Außen abschließt, indem es sich beim Anziehen der Presse rings um die Kammer zwischen die vortretenden Rahmen der Platten s, d, s, d dichtend einklemmt. Behufs der Dichtung zwischen den oberen Kammeröffnungen A, A (mit Zahlen 1—12 bezeichnet) und den Oeffnungen 1, 2, 3 .. des Rohres R (Fig. 24) wird zwischen beide eine dicke, der Unterfläche von R congruente Gummiplatte mit 12 über die 12 Oeffnungen A passenden Löchern gelegt und durch den Druck des schweren, überdieß durch b aufgeschraubten Rohres R fest angepreßt.

Im ersten Stadium der Arbeit ist nun die Wirkungsweise der Trinks'schen Presse ganz wie bei der Needham-Danek'schen.

Sind sämmtliche Preßtücher eingehängt (jedes Tuch hat zu dem Zwecke ein Loch, das über den Rohrstutzen u' paßt), darauf die Kammern zusammengepreßt, auch das vierkantige Rohr R heruntergelassen und mittelst der Schraubenbügel b, b auf der Oberfläche der Preßplatten befestigt, so läßt man durch Oeffnen der Ventile v, v und des Hahnes Z durch das Rohr Z', das Steigrohr des Schlammmontejus, den Schlamm einströmen und die Filtration beginnen. Der durch A, A in der in Fig. 24 durch Pfeile angedeuteten Richtung eintretende Schlamm wird, den Raum i der Kammer erfüllend, gegen die Tuchflächen t, t gepreßt, sein Saftinhalt nach beiden Seiten durch Tuch- und Siebfläche gedrückt, während der feste Schlammkuchen zurückbleibt. Der durchgepreßte Saft rinnt in den Cannelirungen r, r und r', r' hinunter, durch die Löcher e, e und o, o in die Canäle s', s' und d', d,' um durch die auf beiden Seiten angebrachten Hähne d^4, d^4 und s'', s'' in die Sammelrinne S und von da durch S' abzulaufen.

Sobald die Hähne d^4 und s'' nicht mehr laufen, also die Preßkammern ganz mit festem Schlamm gefüllt sind, schließt man die Ventile v, v und den Hahn z' und beginnt mit dem zweitem Stadium der Arbeit, der Aussüßoperation, die sich wesentlich von der bei der Danek'schen Presse beschriebenen unterscheidet und welche eben das Eigenthümliche und Vortheilhafte des Trinks'schen Verfahrens ausmacht. Der aussüßende Dampf tritt nicht wie sonst durch die oberen Schlammeinströmungsöffnungen A, A in die Kammern, sondern mittelst folgender Einrichtung auf der einen Breitseite jedes Kuchens ein. Sämmtliche Preß-

[51] Auch hier bekanntlich in jüngster Zeit wegfallend.

Digitized by Google

rahmen und Holme sind zu dem Zwecke oben in der Richtung vom Hahne u nach dem Rohre W durchbohrt, so daß die Hähne u (ein Dreiweghahn) und W', wenn die Presse geschlossen ist, mittelst eines die Preßplatten durchziehenden Canals u, W mit einander communiciren. Von diesem Canale u, W führen horizontal und rechtwinkelig Seitencanäle d", d" ab, im oberen Theile der Preßrahmen entlang, aber nicht in jedem, sondern abwechselnd in dem je zweiten Rahmen, nämlich immer nur in den mit d bezeichneten, während die mit s bezeichneten nicht durchbohrt sind.

Jeder Dampfcanal d" steht durch Löcher o', o' nach beiden Seiten mit dem durch die Cannelirungen r, r gebildeten schmalen freien Raume hinter dem Siebe i' in Verbindung. Die unteren anfangs zum Saftablauf mitbenutzten Austrittsöffnungen e, e und d', d' dieses Raumes werden beim Aussüßen durch Schließen sämmtlicher Hähne d^4, d^4 nach außen hin abgesperrt, nur die Ausgänge der Canäle s', s', also die an der anderen hier nicht sichtbaren Seite der Presse befindlichen Hähne, bleiben noch für den Saftablauf offen. Sobald man jetzt durch u entweder directen Dampf aus x oder Retourdampf aus y in die Canäle d", d" treten läßt, dringt derselbe durch o', o' die Rinnen r, r hinunter, erfüllt den Raum hinter dem Siebe i' und durchdringt, als eine der Oberfläche des Schlammkuchens gleich große pressende Fläche, Tuch, Sieb und Kuchen in der Richtung der in Fig. 26 gezeichneten Pfeile, treibt den Saftinhalt des letzteren in die Cannelirungen r', r' der benachbarten Preßplatte, in denen er hinab- und durch o o, s' und endlich s" ausfließt. Eine Umgehung des Kuchens durch den Dampf, die man sich nur an dessen Kanten denken könnte, findet in Wirklichkeit nicht statt, da ringsherum das Tuch in doppelter Lage dichtet, überdieß der nur 1 Zoll starke Kuchen dem Dampfdurchgange äußerst geringen Widerstand bietet.

„Dampfkammern" nennt man in der Praxis die Räume r, r hinter dem Siebe, in welche beim Aussüßen der Dampf tritt; „Saftkammern" dagegen die entgegengesetzten r', r', in welche der Saft getrieben wird; man nennt auch wohl schlechtweg die Preßrahme d Dampfkammern, die Preßrahme s Saftkammern.

Ein Reißen des Tuches ist hier weniger zu fürchten wie bei der Reedham'schen Presse, da das Sieb i' demselben eine feste immer ebene Unterlage gewährt, während es ohne diese Unterlage in die Rinnen der Preßkammern gedrückt und dadurch eine bedeutende Reibung erleiden, auch den Saftabfluß erschweren würde.

Um das Rohr R ausdämpfen zu können — was immer vor Beginn

Digitized by Google

der Filtration geschehen muß — paßt dessen vorderste Oeffnung W" auf die des Hahnes W'; der Dampf strömt dann aus u durch den Canal u, W und den Hahn W' in das Rohr R und tritt durch den Hahn a (Fig. 25) und den Schlauch l aus — gewöhnlich in einen Eimer E, um den mitgerissenen Schlamm aufzufangen.

Ueber die am Bocke B befestigte Rolle läuft die Kette p, an welcher beim Neubeschicken der Presse (Auswechseln der Preßtücher) das Rohr R in die Höhe gezogen wird. F Hebel zum Anziehen der Muttern m, m, zwischen welche und dem Holm h die Hülsen k, k (Fig. 24) zur Raumausfüllung gelegt werden. n, n Schraubenköpfe der Balken T, T.

Im Allgemeinen hat man bemerkt, daß sich der nach der alten Scheidungsmethode gewonnene Scheideschlamm wegen seiner zähen, gummigen und leichten Beschaffenheit nicht so gut in der älteren Needham-Danek'schen Filterpresse behandeln läßt als der aus der neuen (z. B. Jelinek'schen) Scheidungsart resultirende Schlamm, der, weil größtentheils aus kohlensaurem Kalk bestehend, schwer, pulveriger, „kürzer" ist und sich weit leichter vom anhängenden Safte trennt. In der Trinks'schen Presse dagegen sollen sich beide Arten Schlamm gleich gut und schnell verarbeiten."

LXI.

Zwei Untersuchungen über die Auspressung des Scheideschlammes in den neueren Filterpressen; von Dr. C. Stammer.

In den Filterpressen hat die Zuckerfabrication einen in vieler Beziehung wichtigen Apparat gewonnen, durch den manche erhebliche Uebelstände beseitigt worden sind, und der noch manche wesentliche Dienste leisten wird. Noch sind indessen die Bestrebungen, diese Pressen allen Anforderungen entsprechend zu machen, bei Weitem nicht abgeschlossen, und noch viel weniger sind über die Wirksamkeit der Pressen im Einzelnen genaue Kenntnisse verbreitet. Die Verschiedenheit der üblichen Scheidungsverfahren einerseits, die Neuheit der Sache andererseits erklären dieß hinreichend. Bei den mannichfachen Umänderungen, welche die Pressen in der nächsten Zeit unzweifelhaft erleiden werden, dürfte auch noch nicht so bald über alle noch schwebenden Fragen Gewißheit zu erwarten seyn. Indessen können einzelne auf bestimmte Punkte gerichtete Untersuchungen doch in mancher Beziehung von Nutzen seyn, und

Digitized by Google

so mögen denn die nachfolgenden hier Platz finden, welche die Fragen beantworten sollten: 1) hat das Absüßen mit Dampf einen nachtheiligen Einfluß auf die Natur des Saftes, und 2) wie stellt sich der relative Zuckergehalt bei den Kuchen, wie sie aus den verschiedenen Pressen erhalten werden?

1) Absüßen mit Dampf. — Bekanntlich verfolgen die Filterpressen auch den Zweck, den in den Schlammkuchen nach deren möglichster Auspressung (durch Dampfdruck) zurückbleibenden Saft, eine nicht unerhebliche Menge, zum Theil durch eine Art Verdrängung zu gewinnen. Dazu ist bisher vorzugsweise Dampf angewendet worden, den man so lange auf die Preßkuchen in der Presse wirken läßt bis kein Saft mehr, sondern nur Dampf aus den Hähnchen der Presse ausströmt. Es ist nun hiergegen der Einwurf erhoben worden, daß der Dampf eine schädliche Einwirkung auf die Schlammkuchen haben müsse, indem er daraus, namentlich wenn unsaturirter Schlamm in Arbeit genommen werde, verschiedene Nicht-Zuckerstoffe löse. Bestätigt sich diese Ansicht, so würde ein entscheidender Grund vorgelegen haben, das Absüßen mit Dampf ganz zu verlassen und dem Absüßen mit Wasser mehr Aufmerksamkeit zuzuwenden, als bisher geschehen.

Zur Untersuchung diente gewöhnlicher, nicht saturirter Scheideschlamm, der in einer Dehne'schen, von Riedel und Kemnitz bezogenen Presse ausgepreßt wurde. Während des freiwilligen Saftablaufes wurde die eine Probe, während des Absüßens mit Dampf bei derselben Pressung die andere Probe entnommen und darin Zucker, Kalk, Aschenbestandtheile, organischer Nichtzucker bestimmt.

Der Zucker wurde durch Polarisation mit einem sehr vorzüglichen Instrumente von J. G. Greiner jun.,[52] durch welches bei Anwendung eines Nonius an der Scala eine große Genauigkeit, selbst bei schlecht entfärbten Säften, auch bei der Nähe des Nullpunktes zu erreichen ist, ermittelt; der Absüßsaft war vorher auf ein geringeres Volumen eingedampft und bei beiden die Wirkung des Kalkes durch Essigsäure aufgehoben worden.

Das Eindampfen geschah nach der Saturation mit reiner Kohlensäure; die Kalkbestimmung wurde in der Asche auf gewichtsanalytischem Wege ausgeführt und die aufgenommene Kohlensäure bei der Rechnung berücksichtigt.

---

[52] Friedrichs-Gracht Nr. 49 in Berlin.

Digitized by Google

Gefunden wurden auf 100 Theile Zucker:

	im Preßsaft.	im Absüßsaft.
reiner Kalk	3,15	4,04
sonstige Asche	7,57	7,22
organischer Nichtzucker	3,84	2,92
Gesammt-Nichtzucker	14,56	14,18

Abgesehen von dem größeren Kalkgehalt (auf gleiche Zuckermenge berechnet) haben sich also erhebliche Differenzen nicht herausgestellt, und der Absüßsaft ist keinesfalls an fremden Stoffen reicher als der Preßsaft. Die gefürchtete nachtheilige Einwirkung des Dampfes findet also, wenn dieser nicht länger auf die Preßkuchen drückt, als noch Saft ausläuft, nicht statt, es kann das Absüßen in dieser Weise ohne Nachtheil beibehalten werden.

2. Relativer Zuckergehalt der Preßkuchen bei verschiedenen Pressen. — Verglichen wurde der Zuckergehalt der Kuchen bei einer alten Spindelpresse, einer Dehne'sche (von Riedel und Kemnitz) und einer Trinks'schen Filterpresse, letztere von derjenigen Einrichtung, wie sie im Winter 1864—65 gebräuchlich war. Es wurde eine hinreichende Menge (gewöhnlichen, unsaturirten) Scheideschlammes gemischt und gleichzeitig in allen drei Pressen verarbeitet, so daß also ihre Ergebnisse direct vergleichbar waren. Aus der Mitte jeder Presse wurde ein Stück Preßkuchen in gleicher Weise entnommen und dieses auf Zucker, Trockensubstanz und Kalk untersucht. Die beiden Filterpressen waren wie gewöhnlich mit Dampf abgesüßt.

Da die Untersuchung solcher Gemische, wie sie die Preßkuchen darstellen, noch nicht in allgemein gleichartiger Weise zu geschehen pflegt, das Urtheil auch zum Theil durch die gewählte Methode bestimmt wird, so erlaube ich mir, einige Worte über diese anzuführen.

Die Bestimmung der Trockensubstanz geschah durch Austrocknen in einem vollkommen von Kohlensäure befreiten Luftstrom bei einer sehr allmählich bis 105° C. gesteigerten Temperatur. Zucker und Kalk wurden in einer anderen Probe ermittelt: 50 Gramme derselben wurden mit etwa der vierfachen Menge Wasser gut gemischt und dann möglichst mit reiner Kohlensäure saturirt, das Gewicht von Schlamm, Wasser und absorbirter Kohlensäure bestimmt; die Lösung hiervon wurde nun abfiltrirt und darin, ohne daß sie durch Auswaschen des Niederschlages verdünnt worden wäre, durch Polarisation (mit den nöthigen Zusätzen) der Zuckergehalt gefunden. Hiernach erst wurde der Niederschlag sorgfältig ausgesüßt, und das Gewicht desselben (er ist im Folgenden als „kohlensaurer Kalk" bezeichnet) als des unlöslichen Theiles

Digitized by Google

jenes früher gewogenen Gemisches von diesem in Abzug gebracht. Es ergibt die Differenz das wirkliche Gewicht der vorhanden gewesenen Lösung, deren Zuckergehalt die Polarisation dargethan hatte. Eine sehr einfache Rechnung gestattete nun, den Zuckergehalt des angewandten Schlammes zu erhalten, und werden hiernach genauere Resultate entfallen müssen, als wenn die vorhandene Lösung durch Absüßen des Niederschlags hergestellt und diese sehr verdünnte und vielleicht doch nicht vollständige Flüssigkeit polarisirt worden wäre. Die angewandte Methode scheint mir von allen hier in Betracht kommenden die wenigsten Fehlerquellen in sich zu schließen.

Da es hier nur auf den Zuckergehalt der Preßrückstände ankam, und die sonstige Natur des in allen drei Pressen gleichartigen Saftes nicht zu ermitteln in der Absicht lag, so habe ich die Bestimmung der übrigen Saftbestandtheile unterlassen; auch diejenige der Trockensubstanz und des nach dem Saturiren Unlöslichen (des „kohlensauren Kalkes") hatte nur den Zweck, die Zuckergehalte durch Beziehung auf bestimmte Mengen davon richtig vergleichen zu können. Es lassen sich für die Berechnung desselben auf gleiche Mengen frischen Schlammes, wie auf Trockensubstanz oder auf „kohlensauren Kalk" Gründe anführen, wenn es mir auch scheinen will, als ob die letztere, als auf den, auch nach dem Absüßen constantesten Theil bezogene, die beste Einsicht verstatte.

Dem absoluten Zuckergehalt ist, in Anbetracht der in verschiedenen Fabriken jetzt so sehr verschiedenen Beschaffenheit des ausgepreßten Schlammes, ein geringerer Werth beizulegen, wenn es sich, wie hier, nur um den Vergleich verschiedener Pressen bei ganz gleichem Materiale handelt, als dem durch Beziehung auf constante Größen vergleichbar gemachten relativen Zuckergehalt. Ich werde daher im Folgenden den absoluten Zuckergehalt gar nicht anführen, sondern denjenigen der alten Spindelpresse, auf irgend eine Menge der Vergleichssubstanz bezogen, 100 nennen und die darnach berechneten entsprechenden Gehalte der übrigen Preßkuchen daneben stellen. Es steht zu erwarten, daß auch bei anderer Schlammbeschaffenheit das Verhältniß zwischen den so gewonnenen Zahlen ein ähnliches seyn wird, während doch für den absoluten Zuckergehalt z. B. der saturirte Schlamm weit geringere Ziffern ergibt u. s. w.

Folgendes sind die Ergebnisse der Untersuchung, in der angegebenen Weise berechnet:

Digitized by Google

	Spindel-presse.	Dehne'sche Presse.	Trinks'sche Presse.
Wassergehalt	81 Proc.	80,6 Proc.	81,3 Proc.
Zuckergehalt für gleiche Menge Schlamm	100 „	85 „	75 „
„ für gleiche Menge Trockensubstanz .	100 Proc.	83,3 Proc.	76,6 Proc.
„ für gleiche Menge „kohlensauren Kalks“	100 „	77 „	70 „

Es lassen sich aus diesen Zahlen einige nicht uninteressante Schlüsse ziehen: Zunächst ist die Uebereinstimmung des Wassergehaltes auffallend; sie beweist, daß die Auspressung mit Dampf als solche eine sehr unvollkommene ist, und daß der Vorzug, welchen die neueren Pressen genießen, nur dem (obwohl geringen) Absüßen und der erleichterten und vereinfachten Arbeitsweise zuzuschreiben ist, nicht aber einer etwaigen Saft-Mehrausbeute.

Hydraulische Pressen würden das Verhältniß des Wassergehaltes für die Filterpressen noch ungünstiger gestellt haben; daß der Wassergehalt überhaupt so hoch gefunden wurde, liegt einerseits in der Natur des (Scheide-) Schlammes, andererseits in der Art der Trockensubstanz-Bestimmung.

Aus den Zahlen für den Zuckergehalt erkennt man, daß die Trinks'sche Presse, übereinstimmend mit der Eigenthümlichkeit ihrer Construction, die beste Absüßung gestattet, obwohl der Unterschied gegen die Dehne'sche nicht erheblich ist und auch bei ihr von einer solchen Wirkung, wie man sie verlangt, und wie man sie auch häufig angenommen hat, nicht die Rede seyn kann. Es ist in diesen Zahlen endlich die Richtung angedeutet, in welcher die Verbesserung dieser Pressen anzustreben, und welche allerdings auch schon mehrfach bei den neueren Abänderungen eingeschlagen worden ist. Wir dürfen gewiß erwarten, daß uns die nächsten Campagnen schon mehrere verdienstliche Vervollkommnungen dieser sinnreichen Einrichtung bringen werden.

LXII.

Der Fryer'sche Austrockenapparat für Zuckerrohrsaft.

Nach dem Journal des Fabricants de sucre.

Mit einer Abbildung.

Eine der angeblich wichtigsten Erfindungen, welche in Westindien bekannt geworden, ist Fryer's Austrockenapparat, Concréteur genannt, welcher den Zweck hat, den Saft des Zuckerrohrs in eine feste, den

Digitized by Google

Zucker und die Melasse enthaltende Masse umzuwandeln. Große Massen Saft werden in der kürzesten Zeit und ohne eine gewisse Temperatur zu überschreiten, zur Trockniß verdampft.

Nach Fryer übt jede Temperatur über 140° Fahr. (60° Cels.), welche zum Verdampfen des Rohrsaftes angewendet wurde, einen nachtheiligen Einfluß auf denselben aus, und zwar einen um so größeren, je länger die Einwirkung der Hitze dauert. Mit der Erhöhung der Temperatur nimmt diese Wirkung zu, und zwar nach dem Genannten im Verhältnisse des Quadrats der Differenz zwischen der Temperatur und 140° F. Ein Syrup, einige Zeit bei 180° F. (82° C.) erhalten, würde demnach eine 4mal so große Verschlechterung erfahren, wie derselbe Syrup, ebenso lange auf 160° F. (71° C.) erhalten u. s. w. Diese Verschlechterung besteht in der Verdunkelung der Farbe, in der Umänderung des Zuckers in unkrystallisirenden und in der später hinzutretenden Melassebildung durch diese letztere Umänderung selbst.

Die Einwirkung der Berührung des Saftes mit der Luft bedingt die Nothwendigkeit alsbaldiger Erhitzung desselben; doch sollte diese nie über den oben bezeichneten Punkt gehen. Bei der gewöhnlichen Zuckerfabrication aus Zuckerrohr wird diese Grenze aber so wenig eingehalten, daß nach speciellen Versuchen 17 Procent des im ausgepreßten Safte vorhandenen Zuckers während der Verdampfung in unkrystallisirbaren verwandelt werden, und also überhaupt (in Folge der Melassebildung) 34 Procent des Zuckers für die Gewinnung verloren gehen.

Diesem Uebelstande soll der neue Austrockenapparat begegnen. Derselbe ist keinerlei Unfall oder Unordnung ausgesetzt; er ist in keinem Theile von schwieriger oder verwickelter Construction. Der Brennmaterialbedarf ist ein ökonomischer, die erforderliche Handarbeit gering. Ist er in voller Thätigkeit, so läuft der Saft an der einen Seite hinein und erscheint an der anderen als feste, trockene Masse. Die Dauer dieser Verdampfung überschreitet nicht 15 Min., und es findet unterdeß nicht die geringste Veränderung des Zuckers statt.

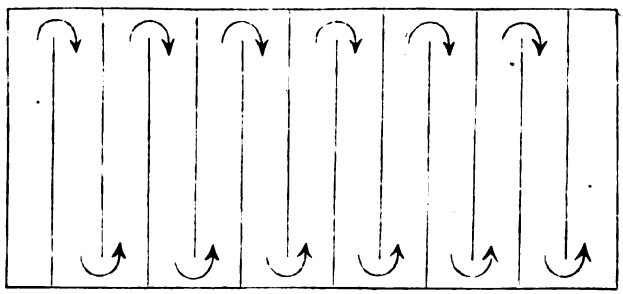
Die Farbe des getrockneten Saftes ist blaß grünlichgelb; er kann beim Austreten aus dem Apparate in jede beliebige Form gegossen werden und ist nach dem Erstarren fast steinhart. Der Geschmack ist der des Rohrsaftes, ohne Anflug von Brenzlichkeit oder Caramelgeschmack. Man kann den trockenen Saft in Säcken versenden, ohne daß man ein Schmelzen auf dem Transport zu befürchten braucht und es entspringen hieraus sehr erhebliche Vortheile, wie leicht ersichtlich ist.

Der Erfinder hat den Rohrsaft mit und ohne Kalk getrocknet, zieht aber Letzteres vor. Die Farbe nach dem Auflösen ist heller als die

Digitized by Google

einer Moscowadenlösung gleicher Dichte, und das ganze Verfahren ist derart, daß der Erfinder beabsichtigt, es im größten Maaßstabe auszubeuten.

Der Apparat selbst besteht aus drei Haupttheilen: der Pfanne, dem Cylinder und der Trommel.



Die Pfanne steht möglichst nahe an der Presse und nimmt den Saft direct von den Walzen auf. Sie besteht aus Gußeisen, ist 25′ lang, 6′ breit und 6″ tief. Von beiden Seiten erstrecken sich quer hinüber Scheidewände, welche nicht ganz bis an die entgegengesetze Seite reichen und dem Saft den durch die Pfeile angedeuteten Weg vorzeigen. Die Pfanne ist nach der einen Seite etwas geneigt, so daß der Saft in einer continuirlichen Schicht von nur $^1/_2$ Zoll Dicke langsam von dem einen Ende zum anderen fließt. Die Gesammtlänge des Weges beträgt 120 Yards (110 Meter).

Unter der Pfanne befindet sich die Feuerung und die Flamme erstreckt sich unter dem ganzen Boden hin. Der Saft gebraucht etwa 5 Minuten zum Durchfließen der geheizten Pfanne und erleidet dabei $^5/_6$ der Verdampfung, so daß er die Pfanne in Form von Syrup verläßt. Dieser gelangt sofort in den

Cylinder, welcher aus Kupferblech besteht, 20′ lang und $3^1/_2$′ weit ist, und sich achtmal in der Minute um seine Achse dreht, wozu eine besondere kleine Dampfmaschine vorhanden ist. An seinen Enden ist der Cylinder fast offen, indem nur ein schmaler Ring vorhanden ist, um den Syrup in dem unteren Theile zurückzuhalten, von wo ihn die Bewegung der Maschine fortwährend in einer dünnen Haut wegnimmt. Der Cylinder wird außen durch die vom Ofen der Pfanne entweichende Flamme oder durch den aus dem Saft entwickelten Dampf oder durch beide zugleich erhitzt; außerdem wird im Innern ein Strom (durch den von der kleinen Dampfmaschine abziehenden Dampf) erhitzter Luft eingeblasen. Diese Luft kann nie so heiß seyn, daß sie den Syrup ver-

Digitized by Google

brennt, da die Hitze sofort von den Wasserbläschen aufgenommen wird, welche der eingeblasene Luftstrom in die Höhe hebt.

Eine sinnreiche Einrichtung bewirkt das continuirliche Einfließen und Ausfließen des Syrups. Da die ganze innere wie die äußere Fläche des Cylinders erwärmt wird und die Syrupschichte eine Fläche von 192 Quadratfuß darstellt, so ist das rasche Eintrocknen sehr erklärlich.

Nach einem Aufenthalt von wenigen Minuten im Cylinder ist der concentrirte Saft als Syrup der Gährung nicht mehr ausgesetzt und man könnte ihn eigentlich in dieser Form in Fässer packen und nach Europa versenden. Allein der Leichtigkeit des Transportes wegen ist es vorzuziehen, die Austrocknung bis zu Ende zu führen. Hierzu dient der dritte Theil des Apparates,

die Trommel, d. h. ein großer eiserner Cylinder von 4′ Höhe und 4′ Durchmesser, welcher von innen durch den Rückdampf der Maschine erhitzt wird, und an dessen äußerer Fläche der Syrup langsam vertheilt wird. Die Trommel dreht sich in der Minute zweimal um ihre Achse und empfängt, wie der Cylinder, einen erwärmten Luftstrom, welcher die Eindampfung bis zur festen Consistenz beendigt. Ein eigens angebrachter Abstreicher nimmt den festen Zucker nach und nach von der Trommel ab. So lange die Masse noch warm ist, kann man ihr jede beliebige Form geben; später wird sie ganz hart und dicht, und kann dann in Säcken versandt werden.

Der Preis des ganzen, sehr einfachen Apparates beläuft sich auf etwa 1000 Pfd. Sterl. für eine stündliche Production von 10 Centnern. Er bietet außer den oben erwähnten Vortheilen auch Brennstoffersparniß und Vermeidung der Handarbeit; das Abschäumen fällt ganz weg.

Nach mehrfach ausgesprochener Ansicht würde dieser Trockenapparat nicht verfehlen, der ganzen Colonialzuckerfabrication eine veränderte Gestalt zu geben. Der Mehrgewinn von der Hälfte der bisherigen Production und die Möglichkeit, an Ort und Stelle nur die Eintrocknung, dagegen die gesammte Reinigung und Verarbeitung auf Zucker in den Centralraffinerien oder auch in Europa vorzunehmen, würde allerdings eine solche Voraussetzung gerechtfertigt erscheinen lassen.

Digitized by Google

LXIII.

Galibert's Respirationsapparat.

Aus der Chemical News, Mai 1865, Nr. 286.

Mit Abbildungen auf Tab V.

Es kommen leider zahlreiche Fälle vor, in denen Menschen in mit verdorbenen oder giftigen Gasen erfüllte Räume dringen und sich in denselben aufhalten müssen, wodurch schon viele Unglücksfälle veranlaßt worden sind. Der im Nachstehenden beschriebene, von Galibert in Vorschlag gebrachte Respirationsapparat (worüber bereits im polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 430 berichtet wurde) ist entweder so eingerichtet, daß die unter solchen Umständen befindlichen Individuen durch denselben mit einem Reservoir von reiner Luft versehen werden, so daß sie längere oder kürzere Zeit ungestört athmen können, oder er hat eine solche Einrichtung, daß ihnen mittelst einer ununterbrochenen Verbindung mit der äußeren Atmosphäre fortwährend eine genügende Menge frischer Luft zugeführt wird. Die erstere Einrichtung, in Fig. 9 dargestellt, eignet sich zumal für Feuerwehrmänner und andere Leute, welche bisweilen in eine irrespirable Atmosphäre eindringen und sich in derselben eine Zeit lang aufhalten müssen; der zweite Apparat dagegen, von welchem Fig. 10 eine Abbildung gibt, paßt besonders für Bergleute, Brunnengräber und Arbeiter in Abzüchten und unterirdischen Reinigungscanälen, welche in giftigen Gasen längere Zeit zu verweilen genöthigt sind.

Der Apparat selbst besteht aus drei Haupttheilen: erstens aus einem aus Horn oder Elfenbein angefertigten, mit zwei Löchern versehenen, in seiner Form und seinen Größenverhältnissen dem zum Athmen geöffneten Munde entsprechenden Mundstücke; ferner aus zwei, aus Kautschuk angefertigten, mit den Löchern des Mundstücks communicirenden Röhren oder Schläuchen von geeigneter Länge; drittens aus einer Nasenzange (Nasenquetscher), mittelst deren die Nasenlöcher verschlossen werden, so daß die Respiration durch dieselben verhindert wird.

Die Anwendung des Apparates ist folgende. Nachdem die Nasenzange aufgesetzt worden, wird das Mundstück in den Mund genommen und hier mittelst eines leichten Drucks der Zähne festgehalten. Die Lippen umfassen das Mundstück so, daß jede Communication zwischen den Lungen des Operirenden und dem ihn umgebenden Medium abgeschnitten ist und er nur die durch die Schläuche, deren andere Enden

Digitized by Google

an freier Luft liegen, zugeführte frische Luft einathmen kann. Dabei wirkt die Zunge wie ein Ventil, indem sie abwechselnd die mit dem Einathmungs- und die mit dem Ausathmungsschlauche in Verbindung stehende Oeffnung des Mundstücks öffnet und schließt; die eine Kautschukröhre dient demnach zum Einlassen der frischen, die andere zum Auslassen der geathmeten Luft.

Diese abwechselnde, regelmäßige Bewegung der Zunge ist sehr leicht ausführbar und wird nach wenigen Minuten Uebung fast instinctmäßig ausgeführt. Sobald der Operirende das Mundstück zwischen die Zähne genommen, verschließt er mittelst der Zunge die rechts befindliche Oeffnung, zieht dann durch das linke Kautschukrohr Luft in die Lunge, schiebt nun die Zunge ohne Druck auf die linke Oeffnung und athmet darauf die verdorbene Luft aus der Lunge durch das rechte Rohr aus. Besondere mechanische Vorrichtungen sind also bei diesem Apparate nicht vorhanden; die Lunge versieht den Dienst einer Saug- und Druckpumpe und die Zunge fungirt als doppeltes Ventil, als Ein- und Auslaßklappe. Um die Augen gegen Rauch und schädliche oder scharfe Gase zu schützen, empfiehlt Galibert besondere Brillen oder eine den Kopf bedeckende Kappe.

Wie schon erwähnt, läßt man die Kautschukschläuche bald in freier Luft, bald in einem besonderen Behälter münden, wie Fig. 9 zeigt. Die letztere Form des Apparates wurde kürzlich in London probirt. Ein mit demselben versehener Mann betrat ein aus einem Holzgerüste und darüber gespannter Leinwand improvisirtes Zimmer, in welchem ein Gemenge von Baumwolle-Abfall und Salpeter verbrannt ward, so daß es sich mit einem dicken erstickenden Rauche füllte; in dieser Atmosphäre blieb der Mann gleichwohl volle zwanzig Minuten, ohne das geringste Unbehagen zu verspüren. Dieser wohlgelungene Versuch beweist hinreichend die Zweckmäßigkeit des Apparats.

LXIV.

Ueber die Unzulässigkeit der Anwendung von Metallfarben zum Färben der Stearin-, Wachs-, Paraffin- und Wallrath-Lichter; von Dr. H. Vohl in Cöln.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Es kommen jetzt häufig im Handel gefärbte Kerzen vor und besonders ist es bei den sogenannten Wachsstöcken Mode geworden, dieselben

Digitized by Google

entweder lebhaft roth, grün oder gelb zu färben. Diese Farben werden nicht in die Masse eingerührt, sondern es werden die Kerzen entweder durch eine gefärbte Masse durchgezogen, wo dann die Farbe eine sogenannte Uebersangfarbe ist, oder aber die Wachsstücke werden in nicht zu langen Stücken auf Tafeln gerollt, die mit den betreffenden Farben eingepudert sind.

Bei den Stearin-, Paraffin- und Wallrath-Lichtern findet die Färbung in der Masse statt, und es sind diese Färbungen nur deßhalb eingeführt, um die schlechtere Qualität des Kerzenmaterials zu maskiren.

Man benutzt für

Roth: Zinnober, Mennige, Alkannawurzel, Drachenblut; für

Gelb: chromsaures Bleioxyd (Chromgelb), Schwefelarsen (Königsgelb), chromsaures Zinkoxyd, Curcuma; für

Grün: Schweinfurter Grün, stearinsaures Kupferoxyd, grünen Zinnober (eine Mischung von chromsaurem Bleioxyd und Berlinerblau).

Bei den in Anwendung gebrachten rothen Farben sind nur diejenigen aus Alkanna und Drachenblut der Gesundheit nicht schädlich, dagegen wirken Zinnober (aus Schwefel und Quecksilber bestehend) und Mennige (Bleioxyd) während der Verbrennung durch ihre Verbrennungsproducte auf die Gesundheit der Umgebung nachtheilig ein.

Zündet man einen mit Zinnober gefärbten Wachsstock an, so ist es leicht durch den in der beigegebenen Zeichnung abgebildeten Apparat als Verbrennungsproducte schweflige Säure und Quecksilberdampf nachzuweisen.

Wurde die Färbung durch Mennige hervorgerufen, so finden wir das Trichterrohr des Apparates mit einem Anfluge von Bleioxyd beschlagen.

Die gelben Farben, welche zur Färbung benutzt werden, wirken größtentheils schädlich auf die Gesundheit ein, nur das Färben mit Curcuma macht eine Ausnahme.

Das chromsaure Bleioxyd gibt bei der Verbrennung im Apparat einen Beschlag von Bleioxyd, wohingegen die Chromsäure, ihres Sauerstoffs beraubt, als Chromoxyd in der Dochtasche zurückbleibt.

Ungleich schädlicher und gefährlicher wirkt jedoch das Schwefelarsen, wenn dieses zur Färbung benutzt wurde, da hierbei als Verbrennungsproducte schweflige und arsenige Säure auftreten. Von den giftigen Eigenschaften letzterer Säure ist Jedermann überzeugt.

Das chromsaure Zinkoxyd liefert einen Beschlag von Zinkoxyd, wohingegen wie beim chromsauren Bleioxyd die Chromsäure als Chromoxyd in der Dochtasche zurückbleibt.

Digitized by Google

Bei den grünen Farben ist als schädlich wohl nur die Färbung mit Schweinfurter und Scheele'schem Grün zu betrachten, da auch hier als Verbrennungsproduct arsenige Säure auftritt. Reines stearinsaures Kupferoxyd bleibt als reines Kupfer auf dem Dochte zurück.

Diese giftigen Dämpfe, welche sich bei der Verbrennung gefärbter Lichter demnach entwickeln können, machen sich durch den Geruch in keiner Weise bemerkbar. Es ist dieß leicht erklärlich, da die Blei-, Zink- und Queckſilberdämpfe überhaupt keinen Geruch besitzen, die schweflige Säure in so geringer Menge auftritt, daß sie ebenfalls unbemerkt bleibt und das gebildete reducirte Arsenik, welches sich in der Flamme als solches ausscheidet, vollkommen verbrannt, d. h. oxydirt wird und als geruchlose arsenige Säure aufsteigend keine Veranlassung gibt einen Knoblauchgeruch zu verbreiten.

Untersuchung der Verbrennungsproducte gefärbter Kerzen.

Um die Verbrennungsproducte einer qualitativen und theilweise auch einer quantitativen Untersuchung unterwerfen zu können, habe ich den in Figur 27 dargestellten Apparat construirt.

A ist ein Glasrohr von $^3/_4$ Zoll Weite und 6 Zoll Länge, welches unten trichterförmig erweitert, oben aber bis auf 2 Linien verengt ist und eine Kugel angeblasen hat. Die Glaskugel

B ist durch ein gemeinschaftliches Rohr mit dieser Glaskugel verbunden und mündet an der entgegengesetzten Seite in ein birnförmiges Glasgefäß

C, welches mit der Waschflasche

D in Verbindung steht.

E ist ein ebensolches Gefäß, durch welches die Gase, nachdem sie das Waschgefäß D passirt haben, treten und alsdann in die Waschflasche

F gelangen. Durch das Kugelrohr

G steht die Waschflasche mit dem Glasgefäß

H in Verbindung. Durch das Trichterrohr

J kann dieses Gefäß mit Wasser gefüllt werden und durch den Hahn

K wird der Ausfluß des Wassers aus H ermöglicht.

Hat man das Gefäß H mit Wasser gefüllt und öffnet den Hahn K, so wird durch den Ausfluß des Wassers sich ein continuirlicher Luftstrom in dem ganzen Apparate herstellen; welcher in das Rohr A eintritt und schließlich sich in H ansammelt.

Wird nun, während der Apparat so in Thätigkeit gesetzt ist, die Flamme eines brennenden Körpers unter die trichterförmige Oeffnung

Digitized by Google

von A gebracht, so werden die Verbrennungsproducte aufgesaugt und zuletzt sich in dem Gefäße H ansammeln.

Die Glaskugel des Rohres A, sowie B und C sind mit loser Baumwolle gefüllt, um die leicht verdichtbaren Verbrennungsproducte zurückzuhalten und die Gase gleichsam zu filtriren.

Das Glas D ist zur Aufnahme des gebildeten Wassers angebracht, und im Falle sich schweflige Säure entwickelt, wird diese größtentheils von demselben zurückgehalten.

Man gibt auch zur Erkennung, ob saure Producte sich gebildet haben, ein blaues Lackmuspapier in D, welches durch saure Producte sofort geröthet wird und auf diese Weise das Vorhandenseyn derselben bekundet. E ist mit einem Pfropfen von Baumwolle gefüllt, welcher mit Bleihyperoxyd schwach braun gefärbt ist und im Falle das saure Product schweflige Säure ist, sofort durch Bildung von schwefelsaurem Bleioxyd entfärbt wird. Das Glas F ist mit Kalilauge zu einem Drittel gefüllt, um die sauren Producte, Kohlensäure, schweflige Säure ꝛc. zu binden, und im Falle ammoniakalische Producte sich vorfinden, dieselben frei zu machen. G enthält Curcuma- und geröthetes Lackmuspapier, auch kann Georginenpapier dazu genommen werden. Im Falle ammoniakalische Producte sich gebildet haben, werden diese Reagenzpapiere es sofort anzeigen.

Wird nun z. B. eine mit arsenikalischen Farben grün gefärbte Kerze brennend so unter A gestellt, daß alle Producte aufgesaugt werden, so erhält man sowohl in A wie in B und C sämmtliches Arsen als arsenige Säure, die man später durch Ausziehen der Baumwolle und Waschen der Gefäße in Lösung bringt, wornach sie durch die geeigneten Reagentien weiter nachgewiesen werden kann.

Bei den rothen und gelben Lichtern, wo also Quecksilber und Blei vorhanden seyn kann, werden diese beiden Metalle schon von der Baumwolle in der Kugel der Röhre A zurückgehalten. Bei Gegenwart von Schwefel, also von Zinnober und Schwefelarsen, wird die schweflige Säure in D und E zurückgehalten.

Am besten ist es, wenn man in D in Wasser aufgeschlämmtes Bleihyperoxyd gibt, wodurch sofort alle schweflige Säure in Schwefelsäure verwandelt wird, die, an Bleioxyd gebunden, nun quantitativ bestimmt werden kann. — Das Vorkommen von schwefliger Säure als Verbrennungsproduct ungefärbter Stearinlichter ist sehr häufig, und zwar deßhalb, weil das meiste Stearin durch Behandeln der Fette mit concentrirter Schwefelsäure, also durch Zerstören des Glycerins, dargestellt wird. Diese Zersetzung ist stets von einer energischen Entwickelung von

Digitized by Google

schwefliger Säure begleitet und bei der nachherigen Destillation dieser behandelten Fette treten selbst nach dem vorsichtigsten Auswaschen erhebliche Mengen von schwefliger Säure auf, welche theilweise von der Stearinmasse gebunden gehalten werden. Werden also diese Schwefligsäure enthaltenden Massen zu Kerzen verwandt, so tritt beim Brennen derselben schweflige Säure auf, die vermittelst dieses Apparates nach einer kurzen Brennzeit schon nachzuweisen ist. (Die Gegenwart der schwefligen Säure in dem Kerzenmaterial bedingt eine gute Bleichung.)

Da nun diese verschiedenartigen Verbrennungsproducte, welche durch das Färben der Lichter hervorgerufen werden, nachtheilig auf die Gesundheit wirken, so ist in sanitätspolizeilicher Hinsicht ein strenges Ueberwachen der Färbungen der Lichter angezeigt, und die königl. Regierung zu Cöln hat in Folge meiner Untersuchung in diesem Frühjahr in mehreren hiesigen Läden solche grün, roth und gelb gefärbten Lichter confisciren und das Publicum vor dem Gebrauche derselben warnen lassen.

Cöln, im April 1865.

LXV.

Untersuchung der Verbrennungsproducte des Salpeterpapiers; von Dr. H. Vohl in Cöln.

In neuester Zeit wird das Salpeterpapier zu Inhalationen gegen Asthma von den Aerzten empfohlen, doch ist man über die Natur der Verbrennungsproducte und somit über die Art und Weise der Einwirkung, resp. über die Ursache der heilbringenden Wirkung, nicht im Klaren gewesen.

Zu dem Ende habe ich vermittelst des in der vorhergehenden Abhandlung beschriebenen Apparates die Verbrennungsproducte des Salpeterpapieres einer genauen Untersuchung unterworfen, welche nachfolgende Bestandtheile als Verbrennungsproducte ergab, wovon das kohlensaure Kali mechanisch mit fortgerissen und im Rauche suspendirt erhalten wird.

Die verflüchtigten und einathembaren Producte sind: Kohlensäure, Kohlenoxyd, Cyan, Ammoniak, Stickstoff, Wasser, kohlensaures und salpetrigsaures Kali. Das Vorhandenseyn der großen Menge von kohlensaurem Kali und Ammoniak, vielleicht auch von Cyankalium, erklärt uns die günstige Einwirkung dieser Inhalationen.

Digitized by Google

LXVI.

Ueber Elektro-Metall-Analyse; von C. Luckow in Deutz.

(Fortsetzung von S. 235 des vorhergehenden Heftes.)

II. Die Fällung und Bestimmung des Kupfers als Metall und seine Trennung vom Zink, Nickel, Kobalt, Eisen und Mangan mittelst des galvanischen Stromes.

Die nachstehend beschriebene, sehr genaue Methode der Kupferbestimmung, der ich mich seit länger als zwei Jahren zur Analyse von Kupferverbindungen und Legirungen fast ausschließlich bediene, unterscheidet sich von der Methode, das Kupfer mit Zink auszufällen, hauptsächlich dadurch, daß bei ihr die Ausfällung des Kupfers durch einen galvanischen Strom bewerkstelligt wird, und daß sie eine genaue Trennung dieses Metalles von der oben genannten in sich schließt.

Die Methode erfordert eine die Metalle als schwefelsaure Salze, etwas freie Schwefelsäure enthaltende Lösung, einen einfachen, zur Elektrolyse dienenden Apparat und den von zwei Meidinger'schen Elementen erzeugten galvanischen Strom.

Eine solche Lösung erhält man leicht, wenn man das metallische Kupfer, seine Legirungen, Erze und verschiedenen Salze nach dem von Fr. Mohr für die hüttenmännische Bestimmung des Kupfers in seinen Erzen angegebenen Verfahren entweder zuerst mit Salpetersäure und dann mit Schwefelsäure, oder gleich mit Salpetersäure und Schwefelsäure, oder Schwefelsäure allein behandelt. (Man s. dieses Journal Bd. CLXIV S. 443.)

Ich führe diese Operation in einem mittelgroßen Becherglase mit flachem Boden auf dem Sandbade aus, concentrire jedoch bei der successiven Behandlung der Probe mit den genannten Säuren die salpetersaure Lösung, aus der vorher, wenn Silber vorhanden, dieses ausgefällt worden ist — vor dem Zusatz einer mehr als genügenden Menge concentrirter Schwefelsäure, als erforderlich ist, um alle salpetersauren Salze in schwefelsaure umzuwandeln, erst so viel als möglich. Das Eindampfen mit concentrirter Schwefelsäure bewerkstellige ich über einer ganz kleinen Flamme, die eben hinreicht, die Schwefelsäure zur Verdampfung zu bringen, und erhitze ununterbrochen, bis alle Salpetersäure ausgetrieben worden ist. Auf diese Weise erfolgt die Umwandlung der salpetersauren Salze in schwefelsaure ganz ruhig ohne Stoßen und Spritzen; dieselbe ist beendigt, wenn die auf dem Boden des Becherglases befindliche Salz-

Digitized by Google

kruste weiß oder bei Gegenwart von Eisen mehr oder minder gelblich gefärbt erscheint, die darüber stehende dünne Schicht Schwefelsäure farblos geworden ist und Schwefelsäurehydrat sich verflüchtigt.

In besonderen Fällen, z. B. bei der Analyse eisenreicher Kupfererze, wo es nicht auf die Bestimmung des Eisens, sondern vielmehr darauf ankommt, eine möglichst eisenfreie Kupferlösung zu erhalten, läßt man die überschüssige Schwefelsäure vollständig abdampfen und verstärkt dann die Hitze, um das gebildete schwefelsaure Eisenoxyd zum allergrößten Theile in unlösliches basisches Salz umzuwandeln. (Mohr.)

Was die zur Analyse erforderliche Menge Substanz betrifft, so richtet sich dieselbe theils nach dem Mengenverhältniß, in dem die einzelnen in der Probe zu bestimmenden Metalle darin verkommen, theils nach dem Zwecke der Analyse, ob entweder nur das Kupfer oder auch andere zum Theil in geringer Menge dasselbe begleitende Metalle bestimmt werden sollen.

Zur genauen Bestimmung des Kupfers genügt etwa 0,1 Grm. aus der Probe erhaltenes metallisches Kupfer. Die dazu erforderliche Menge Substanz wird man in den meisten Fällen schon aus den Resultaten der qualitativen Analyse oder aus dem annähernd schon bekannten Kupfergehalte der Probe abschätzen können. Vortheilhafter ist es jedoch, gleich eine so große Menge von der Probe aufzuschließen, daß man der ersten Bestimmung der Kupfers eine zweite und nöthigenfalls eine dritte zur Controle folgen lassen kann.

Für den genannten anderen Zweck richtet sich die zur Analyse erforderliche Menge Substanz ganz nach den Umständen und nach der Absicht des Analytikers, ob er in einer kleineren Probe nur das Kupfer und in einer größeren die übrigen oder sämmtliche Metalle bestimmen will.

1) Handelt es sich nur um die Bestimmung des Kupfers in der Probe, so bringt man die erhaltene Lösung oder einen Theil der auf ein bestimmtes Volumen gebrachten Lösung in eine gewogene Platinschale, in der man sie, so weit es der Raum der etwa 40 bis 50 Kub. Cent. fassenden Platinschale gestattet, weiter verdünnt.

Ich bringe, wenn ich eine größere Menge von der Probe aufgeschlossen habe, als zu einer einmaligen Bestimmung des Kupfers erforderlich ist, die schwefelsaure Lösung auf ein solches bestimmtes Volumen, daß 10 Kub. Cent., 20 Kub. Cent. oder 25 K. C. davon etwa 0,1 Grm. bis 0,2 Grm. metallisches Kupfer oder die 4fache Menge krystallisirtes schwefelsaures Kupferoxyd gelöst enthalten, und ziehe einen dieser letztgenannten Volumentheile in die Platinschale ab.

Digitized by Google

Bei Abwesenheit größerer Mengen von Eisen in der Lösung kann man den diesem Kupfergehalte entsprechenden Concentrationsgrad derselben schon annähernd aus ihrer mehr oder minder intensiven hellblauen Farbe erkennen. Sollte die Lösung nur sehr wenig freie Schwefelsäure enthalten, so setze ich ihr vor dem Verdünnen mit Wasser noch einige Tropfen von einer verdünnten Schwefelsäure zu.

Die Platinschale wird nun auf den Ring des schon in der vorhergehenden Mittheilung beschriebenen, zur Elektrolyse dienenden Apparates aufgesetzt, welcher mit dem Zinkpole einer Meidinger'schen Batterie von zwei Elementen verbunden ist; darauf wird die in ihrer Mitte an einem Platindrahte befestigte Platinscheibe in die Lösung eingestellt und mit dem Kupferpole der Batterie verbunden.

Derartige Apparate kann sich Jeder leicht aus einigen starken Kupferdrähten, zwei Holzklötzchen und einigen Drahtklemmschrauben in beliebiger Form selbst herstellen, oder, wenn einige Eleganz erfordert wird, bei einem Mechanicus anfertigen lassen. Hr. Mechanicus Werner in Cöln liefert denselben in sehr zweckmäßiger Construction mit Platinscheibe zum Preise von 4 bis 5 Thalern.

Die Ablagerung des metallischen Kupfers auf die innere Fläche der Platinschale beginnt sofort nach dem Schließen des Stromes.

Sobald die Lösung farblos geworden ist, prüft man sie in der bekannten Weise auf ihren etwaigen Kupfergehalt. Bleibt der in dieselbe eingetauchte schmale Streifen Filtrirpapier beim Hineinhalten in den Hals einer Schwefelwasserstoff-Wasser enthaltenden Flasche an der benetzten Stelle farblos, so ist die Ausfällung des Kupfers beendigt. Man gießt dann die Flüssigkeit aus der Schale aus, spritzt dieselbe zuerst einigemale mit Wasser, zuletzt mit Alkohol gut aus, und läßt letzteren durch Umkehren der Schale vollständig ablaufen oder durch Schwingen der Schale verdunsten. Das Mehrgewicht der bei einer 100° C. nicht übersteigenden Temperatur getrockneten und gewogenen Platinschale gibt den Gehalt an Kupfer in dem zur Elektrolyse verwendeten Theile der Lösung sehr genau an.

Das galvanisch gefällte Kupfer hat sich gleichmäßig in reguliniſcher Form auf die Schale abgelagert, es hat auch nach dem Trocknen vollständig seine mattglänzende Oberfläche behalten; zur Controle kann man dasselbe in Salpetersäure lösen und nach der Methode von de Haen maaßanalytisch bestimmen.

Da der von einer Meidinger'schen Batterie aus zwei Elementen erzeugte galvanische Strom aus der verdünnten, angesäuerten Lösung

Digitized by Google

stündlich etwa 0,05 Grm. metallisches Kupfer ausfällt, so werden etwa 2—4 Stunden erforderlich seyn, um 0,1 bis 0,2 Grm. Kupfer auszufällen.

Will man diese Zeit abkürzen, so wendet man eine stärkere Batterie von vier Elementen an; man thut dann aber gut, sobald die Kupferlösung anfängt sehr verdünnt zu werden, die Batterie auf zwei Elemente zu reduciren, sonst läuft man Gefahr, daß sich die oberste Schicht des Kupfers in schwammiger Form abscheidet, in welcher sich das Metall nicht, ohne sich zu oxydiren, trocknen läßt; auch ist es für die schnellere Ausfällung des Kupfers vortheilhaft, den größten Theil der in Freiheit gesetzten Schwefelsäure in der sehr verdünnt gewordenen Lösung mit Kali, Natron oder Magnesia zu neutralisiren.

Ganz besonders gelten diese Vorschriften für die reguliniſche Ausfällung des Kupfers aus concentrirten Lösungen mittelst starken Batterien.

Da sich das auf der Schale abgeschiedene Kupfer durch Umkehren der Pole in beliebiger Menge wieder davon abziehen und auf die Scheibe übertragen läßt, so genügt die Anwendung dieses Kunstgriffs, um in Fällen wo die oberste Schicht des Kupfers sich in schwammiger Form abgelagert hat, dieselbe leicht wieder fortzunehmen und nach Regulirung des Stromes und abermaligem Umkehren der Pole alles Metall in reguliniſcher Form auf der Schale abzuscheiden.

Enthält eine Kupferlösung suspendirte Stoffe mineraliſchen oder organiſchen Ursprungs und will man eine Filtration vermeiden, so läßt man das Kupfer sich auf der Platinscheibe oder an deren Stelle auf einem kreisförmig oder spiralförmig gebogenen Platindrahte ablagern und bestimmt es nach der vollständigen Ausfällung aus dem Mehrgewichte der Scheibe oder des Drahtes; oder man zieht es von denselben in verdünnter Schwefelsäure ab und überträgt es zu seiner Bestimmung auf die entleerte und gereinigte Platinschale.

Ich will noch hinzufügen, daß ich es dem galvaniſchen Strom sehr gern überlasse, die Ausfällung verschiedener Metalle während der Nachtzeit zu besorgen.

2) Handelt es sich neben einer Bestimmung des Kupfers auch um eine Bestimmung des Zinks, Nickels, Kobalts, Mangans und Eisens in der Probe und kommen diese Metalle in einer solchen Menge neben dem Kupfer vor, daß sie in dem von der Platinschale gefaßten Theile der mehr oder minder concentrirten Lösung noch bestimmt werden können, so verfährt man zur Ausfällung und Bestimmung des Kupfers wie unter 1) angegeben worden ist und bestimmt die anderen Metalle in der vom Kupfer abgegossenen und zum Abspritzen desselben verwendeten (alkoholfreien) Flüssigkeit.

Digitized by Google

Dieses Verfahren eignet sich ganz besonders zu Analysen von Messing, Neusilber und anderen ähnlichen Compositionen; man hat dabei zu beachten, daß, wenn Mangan in der Lösung vorkommt, sich dasselbe gleichzeitig mit dem Kupfer, aber am positiven Pole, als Superoxyd abscheiden kann.

3) Kommen die genannten Metalle nur in sehr geringer Menge neben viel Kupfer in der Probe vor, so wird zu ihrer Bestimmung eine Trennung derselben von großen Mengen Kupfer nothwendig und in Folge dessen ein von dem früheren Verfahren etwas abweichendes zur Anwendung kommen müssen.

Ich will hier das Verfahren beschreiben, welches ich bei Analysen von metallischem Kupfer des Handels zur Bestimmung des Kupfers und zur Abscheidung desselben von sehr geringen, in solchem Kupfer vorkommenden Mengen Zink, Eisen, Nickel (Kobalt und Mangan) anwende.

Die durch successive Behandlung von etwa 15 Grm. metallischem Kupfer mit Salpetersäure und Schwefelsäure erhaltene Lösung verdünne ich auf 500 Kub. Cent., ziehe davon 25 K. C. ab, welche ich auf 100 Kub. Cent. weiter verdünne, um in einem Theile dieses Volumens das Kupfer zu bestimmen, und verwende die übrigen 475 K. C. der Lösung zur Bestimmung der anderen genannten Metalle.

Der Apparat, in dem ich die Abscheidung des Kupfers bewerkstellige, besteht aus einem circa 700 K. C. fassenden Becherglase, in welchem ein Kupfercylinder von beinahe derselben Höhe und Weite des Glases steht.

Innerhalb des Cylinders hängt, an einem Platindrahte befestigt, ein Platinblech. Dasselbe reicht fast bis auf den Boden des Becherglases hinab und wird von einer einfachen Klemm- und Schiebevorrichtung gehalten, die es gestattet, das Blech gerade in die Mitte des vom Cylinder umschlossenen Raumes einzustellen.

Nachdem die Lösung in diesen Apparat eingeschlossen worden ist, wird der Kupfercylinder mit dem negativen, das Platinblech mit dem positiven Pole einer starken Meidinger'schen Batterie oder einer kleinen Bunsen'schen Batterie aus zwei Elementen verbunden.

Ich wende in solchen seltener vorkommenden Fällen meist die letztgenannte Batterie an, weil ich nur eine Meidinger'sche Batterie aus vier Elementen unterhalte, die auch für die meisten Zwecke vollkommen genügt, und weil mittelst der Bunsen'schen Batterie die Ausfällung des Kupfers in kürzerer Zeit als mittelst einer starken Meidinger'schen aus 10 bis 12 Elementen bewerkstelligt werden kann.

Das Kupfer wird auch in diesem Apparate in reguliniſcher Form

Digitized by Google

auf dem Kupfercylinder abgeschieden; man befördert seine Ausfällung aus der verdünnt gewordenen Lösung durch Neutralisation des größten Theiles der in Freiheit gesetzten Schwefelsäure.

Wenn die Lösung nur noch eine ganz schwache blaue Farbe besitzt, unterbreche ich aus den unten angegebenen Gründen den Strom, nehme die Pole heraus, versetze die Lösung mit schwefliger Säure und concentrire sie durch Eindampfen, wobei die überschüssig zugesetzte schweflige Säure wieder entfernt wird. Ich leite dann Schwefelwasserstoff durch die Lösung, um das gelöst gebliebene Kupfer nebst vorhandenem Antimon und Arsenik auszufällen, und bestimme im Filtrate die Metalle der vierten Gruppe.

Die Unterbrechung des Stromes vor der vollständigen Ausfällung des Kupfers hat den Zweck, die Reduction der Antimonsäure und Arsensäure zu flüchtigem Antimon- und Arsenwasserstoff zu verhindern. Diese Reduction ist nicht zu befürchten, so lange der am negativen Pole frei werdende Wasserstoff zur Reduction des Kupferoxyds vollständig verwendet wird.

Ist man nicht an die Zeit gebunden, so kann man das Kupfer oder den in der Lösung noch vorhandenen Rest desselben auch mittelst einer Meidinger'schen Batterie aus 3 bis 4 Elementen vollständig ausfällen; man hat bei Anwendung einer solchen schwachen Batterie einen Verlust von Antimon oder Arsenik weniger zu befürchten.

Ich bin schließlich verpflichtet, die Brauchbarkeit der Methode durch Angabe einiger damit erzielten Resultate darzuthun:

9,96 Grm. Kupfervitriol des Handels in großen, klaren, blauen Krystallen wurden in 250 Kub. Cent. Wasser gelöst.

1) 25 K. C. davon, nach der de Haen'schen Methode behandelt, erforderten 39,7 K. C. unterschwefligsaures Natron; diese mit 0,006336 multiplicirt, geben 0,2515 Grm. gefundenes metallisches Kupfer.

2) 25 K. C. davon mit 25 Tropfen verdünnter Schwefelsäure (1 : 10) versetzt und daraus das Kupfer galvanisch gefällt, lieferten 0,2505 Grm. metallisches Kupfer.

3) 25 K. C. ebenso behandelt, lieferten 0,251 Grm. metallisches Kupfer.

4) 10 K. C. davon, mit 10 Tropfen verdünnter Schwefelsäure versetzt, lieferten 1,005 Grm. metallisches Kupfer.

Aus diesen Zahlen berechnet sich der Gehalt des Kupfervitriols an schwefelsaurem Kupferoxyd zu 99,33 Proc., 98,93 Proc., 99,14 Proc. und 99,33 Procent.

10,407 Grm. metallisches Kupfer des Handels wurden in oben angegebener Weise gelöst und die Lösung auf 500 K. C. verdünnt.

Digitized by Google

10 K.C. davon erforderten nach der Methode von de Haen:

1) 32,6 K.C. unterschwefligsaures Natron = 0,2065 Grm. Kupfer.
2) 32,7 „ „ „ = 0,2071 „ „
3) 32,65 „ „ „ = 0,2068 „ „

10 K.C. lieferten, galvanisch gefällt, 0,2070 Grm. Kupfer in 0,2081 Grm. der Probe = 99,52 Procent.

1,865 Grm. Messing zu Siederöhren wurden gelöst und die erhaltene schwefelsaure Lösung auf 100 K.C. gebracht.

25 K.C. davon erforderten nach der Methode von de Haen 15,5 K.C. unterschwefligsaures Natron, entsprechend 0,2882 Grm. metallischen Kupfers.

10 K.C. erforderten 18,2 K.C. dieses Salzes, entsprechend 0,1153 Grm. metallischen Kupfers. Diese Zahl mit 2,5 multiplicirt, gibt 0,2882.

25 K.C. lieferten galvanisch gefälltes Kupfer 0,2875 Grm. in 0,4662 Grm. Messing ≒ 61,66 Procent.

3,128 Grm. Neusilber wurden mit Salpetersäure und Schwefelsäure behandelt und die filtrirte Lösung auf 250 K.C. gebracht.

10 K.C. davon erforderten nach der Methode von de Haen 12 K.C. unterschwefligsaures Natron, entsprechend 0,076 Grm. metallischem Kupfer.

1) 10 K.C. lieferten galvanisch gefälltes Kupfer 0,072 Grm.
2) 10 „ „ „ „ „ 0,072 „
3) 25 „ „ „ „ „ 0,181 „

$$\frac{0{,}181}{2{,}5} = 0{,}0724$$

Die Zeit, während welcher diese Lösungen absichtlich länger als nothwendig der Einwirkung des Stromes ausgesetzt blieben, betrug 12, 24 und 36 Stunden.

Das unter 2) aus diesem Neusilber erhaltene metallische Kupfer wurde in Salpetersäure gelöst; die Lösung erforderte nach der Methode von de Haen 11,3 K.C. unterschwefligsaures Natron, entsprechend 0,0716 Grm. Kupfer; demnach enthielt dieses Neusilber 57,87 Procent Kupfer.

Man ersieht aus diesen Analysen, daß in vollständig eisenfreien Lösungen die mit den beiden verglichenen Methoden erzielten Resultate fast genau übereinstimmen.

Ich würde auch sehr gerne die Methode mit Zink mit in den Vergleich gezogen haben, wenn mir ein vollständig reines Zink zur Verfügung gestanden hätte.

Digitized by Google

LXVII.

Die Fabrication des Eisenmangans und des Kupfermangans nach Dr. O. E. Prieger in Bonn.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1865, S. 213.

Dr. Prieger in Bonn nahm kürzlich in Frankreich ein Patent auf ein einfaches und billiges Verfahren zur fabrikmäßigen Darstellung neuer Legirungen von Mangan und Eisen, sowie von Mangan und Kupfer, welche einen verschiedenen, aber bedeutenden Mangangehalt besitzen. Er nennt diese Legirungen Eisenmangan und Kupfermangan, und stellt auch Legirungen oder Verbindungen derselben mit anderen Metallen dar.

Eisenmangan und Kupfermangan werden durch einen einzigen metallurgischen Proceß, entweder direct aus Manganerzen, oder aus den von chemischen oder anderen Processen herrührenden Rückständen von Manganerzen, auch aus allen sonstigen, Mangan nebst Eisen, bezüglich Kupfer enthaltenden Substanzen dargestellt. Das Verfahren ist das folgende:

1) Darstellung des Eisenmangans. — Die Manganerze (Braunstein) oder Manganerzrückstände (Braunsteinausschlag ꝛc.) oder sonstigen manganhaltigen Substanzen werden gepulvert und wenn sie wasserhaltig sind, getrocknet und dann mit einer zu ihrer Reduction hinlänglichen Quantität Holzkohlenpulver gemengt. Dieses Gemenge wird mit der erforderlichen Menge Guß- oder Stabeisen oder Stahl irgend einer Sorte versetzt, welche in möglichst zertheiltem Zustande angewendet werden müssen, z. B. als Granalien, als Feil-, Dreh- oder Bohrspäne, als Draht oder Blechabfälle ꝛc. Die Menge des zuzusetzenden Eisens oder Stahls richtet sich nach der darzustellenden Sorte des Eisenmangans.

Das Gemenge der drei Substanzen, also der Manganerze, des Kohlenpulvers und des Eisens, beziehungsweise Stahls, wird in Schmelztiegel, am besten in Graphittiegel, welche etwa 15 bis 25 Kilogr. fassen, eingetragen und mit einer Schicht von Kohlenlösche, Flußspath, Kochsalz oder irgend einer anderen Substanz bedeckt, welche den oxydirenden Einfluß der atmosphärischen Luft zu verhindern vermag. Dann werden die Tiegel einer mehrstündigen Weißgluth ausgesetzt; dabei wird das Mangan reducirt, worauf es sich mit dem geschmolzenen Eisen verbindet und sich nach dem Erkalten des Tiegels als ein mit grünlicher Schlacke bedeckter Regulus von Eisenmangan am Boden des ersteren vorfindet. Man kann auch die Legirung in noch flüssigem Zustande ausgießen.

Digitized by Google

Die Darstellung des Eisenmangans wird wo möglich ununterbrochen betrieben, indem nach dem Herausnehmen der die fertige Legirung enthaltenden Tiegel sofort andere, vorher auf gleiche Weise beschickte (und gehörig vorgewärmte) Tiegel eingesetzt werden.

Wollte man ein bloßes Gemenge von Manganerz und Kohle auf ähnliche Weise behandeln, so würden die vorhandenen Manganoxyde durch den Kohlenstoff allerdings ebenso wie bei Gegenwart von Eisen reducirt werden; aber einen Regulus von Manganmetall würde man nicht erhalten können, weil die Partikel des letzteren theils mit dem Silicium der vorhandenen kieselsäurehaltigen Körper, theils mit mehr oder weniger Kohlenstoff sich verbinden und nach dem Erkalten des Tiegels ein außerordentlich feines Pulver bilden würden, welches in Berührung mit der Luft sich sehr rasch wieder oxydirt. Die Darstellung des Manganmetalls würde somit ohne Zusatz von Eisen oder Stahl sehr kostspielig und daher dessen Anwendung zu technischen Zwecken unmöglich seyn.

Das auf die angegebene Weise dargestellte Eisenmangan ist eine vollkommen homogene, durch und durch gleichartig aus Eisen und Mangan zusammengesetzte Substanz von bedeutender Härte, denn sie ist härter als Quarz und der härteste Stahl. Bei ziemlicher Sprödigkeit nimmt sie eine ausgezeichnete Politur an; ihre Farbe ist zwischen Stahlgrau und Silberweiß. Das Eisenmangan schmilzt bei Rothglühhitze und füllt beim Gießen die Formen sehr scharf aus. An der Luft ist es unveränderlich und oxydirt sich selbst nach Jahren nicht, sogar unter Wasser oxydirt es sich nur oberflächlich.

Dr. Prieger hat Legirungen des Eisens mit Mangan von verschiedener Zusammensetzung dargestellt; als die vortheilhaftesten haben sich nach seiner Erfahrung die beiden nach den Formeln

$$Mn^2 Fe \text{ und } Mn^4 Fe$$

zusammengesetzten erwiesen; also die Legirung aus 2 Aequiv. Mangan und 1 Aeq. Eisen, entsprechend 66,3 Procent des ersteren, und die aus 4 Aequiv. oder 79,7 Proc. Mangan und 1 Aequiv. Eisen.

Beide Verbindungen zeigen auf dem Bruche in der Mitte des Regulus eine deutlich krystallinische Structur; nach den Rändern zu erscheint der Bruch in Folge des rascheren Erkaltens körnig. Eine sehr wichtige Eigenschaft ist die durchaus gleichartige Zusammensetzung, die vollkommene Homogenität der Legirungen. Da das Eisenmangan mit jedem beliebigen Mangangehalte dargestellt werden kann, so läßt sich dem Eisen, wie dem Stahle jeder beliebige Gehalt an Manganmetall, in Form von Eisenmangan, mit mathematischer Genauigkeit ertheilen.

Digitized by Google

Das Eisenmangan enthält neben Eisen und Mangan nur Spuren von Kohlenstoff. Manche Roheisensorten, z. B. Spiegeleisen, enthalten etwas Mangan, indessen in so geringer und so schwankender Menge, daß sie dem Prieger'schen Eisenmangan durchaus nicht zur Seite gestellt werden können, indem in diesem das Mangan der überwiegende, typische Bestandtheil ist.

Das Eisenmangan läßt sich zu verschiedenen technischen Zwecken verwenden. Durch einen Zusatz von 0,1 bis 5 Procent Manganmetall in Form von Eisenmangan zum Stabeisen und Stahl wird die Härte und die Widerstandsfähigkeit oder Festigkeit dieser Metalle vermehrt, ohne daß ihre übrigen guten Eigenschaften (Dehnbarkeit, Schweißbarkeit 2c.) beeinträchtigt werden. Der Stahl erlangt durch einen Mangangehalt größere Streckbarkeit, so daß er sich bei der stärksten Rothglühhitze hämmern läßt, ohne Risse zu erhalten oder sonst zu verderben, was anderer Stahl nicht aushält, z. B. Gußstahl, der nur bei dunkler Rothgluth hämmerbar wird. Gleichzeitig wird durch einen Mangangehalt die Schweißbarkeit des Stahls erhöht.

Setzt man bei der Fabrication des Gußstahls der gewöhnlichen Tiegelcharge 0,1 bis 2 Procent Mangan in Form von Eisenmangan zu, so wird das Product härter und fester, und zwar entsprechend der Menge des zugesetzten Eisenmangans, welche selbstverständlich ihre Grenzen hat.

Durch einen Zusatz von 0,1 bis 3 Proc. Manganmetall in Form von Eisenmangan bei der Darstellung des Puddelstahls erhielt Prieger einen Stahl, dessen Festigkeit um 15 bis 30 Procent größer ist, als die desselben, ohne diesen Zusatz fabricirten Puddelstahls. Als er beim Stahlpuddeln dem Roheisen 1 bis 3 Procent Eisenmangan zusetzte, erhielt er einen zu Meißeln, Drehstählen und anderen harten, schneidenden Instrumenten von vorzüglicher Qualität, wie sie aus Puddelstahl bisher noch nicht angefertigt werden konnten, ganz besonders geeigneten Stahl.

Diese Wirkungen eines Zusatzes von Eisenmangan zum Roheisen und Stahl sind durch zahlreiche Versuche festgestellt; auch ist aus dem neuen Stahle bereits eine bedeutende Menge von Werkzeugen angefertigt worden.

Die absolute Festigkeit des aus schottischem Roheisen mit einem Zusatze von 0,5 bis 3 Proc. Manganmetall erzeugten Puddelstahls wurde durch eine Reihe von Versuchen mit aus diesem Stahle angefertigten Stäben und Platten erprobt und bestimmt. Die Platten brachen bei der Belastung von 50,000 bis 54,000 Kilogramm auf 525 Quadratmillimeter; wogegen Platten aus gewöhnlichem, ohne Manganzusatz aus

Digitized by Google

demselben Roheisen dargestellten Puddelstahle bei einer Belastung von 40,000 Kilogr. brachen.

Der Erfinder hat bereits mehrere Tonnen Eisenmangan von 60 Proc. und 80 Proc. Mangangehalt fabricirt; das nach seinem Verfahren in Form von Eisenmangan dargestellte Manganmetall hat etwa den Preis des Kupfers.

2. Darstellung des Kupfermangans. — Die Manganerze oder sonstigen manganhaltigen Substanzen werden auf dieselbe Weise wie bei der Erzeugung des Eisenmangans vorbereitet und mit derselben Quantität Holzkohle gemengt; dann wird ebenfalls möglichst zertheiltes metallisches Kupfer — oder Kupferzink oder Kupferzinnlegirung, falls es sich um die Darstellung von Verbindungen des Kupfermangans mit diesen letzteren handelt — zugesetzt. Das Gemenge wird in derselben Weise, wie bei der Darstellung des Eisenmangans angegeben, zum König zusammengeschmolzen.

Das Kupfermangan ist leicht schmelzbar, hart, zähe, fest und dehnbar; es läßt sich zu dünnen Blechen auswalzen und zu feinem Draht ausziehen, ohne zu brechen oder zu reißen. Bis jetzt war das Kupfermangan noch unbekannt, ebenso seine Verbindungen mit Zink-, Zinkzinn- und Zinknickellegirungen. Es läßt sich eine ganze Reihe von solchen Compositionen darstellen; mehrere derselben sind zu technischen oder künstlerischen Zwecken sehr wohl zu verwerthen. Namentlich sind die Kupfermangan-Zinklegirungen, welche schmelzbar und zähe sind, sich leicht verarbeiten lassen und eine der des Feinsilbers ähnliche Farbe und fast denselben Glanz wie letzteres besitzen, sowie die Kupfermangan-Zinnzinklegirungen, welche gleichfalls leicht schmelzbar und dabei hart sind und in Bezug auf Farbe und Glanz dem Silber nahe kommen, hier zu erwähnen.

Der Gestehungspreis des Kupfermangans ist ungefähr dem der Bronze gleich; es ist der letzteren für zahlreiche Zwecke, besonders wegen seiner größeren Härte und Zähigkeit, vorzuziehen.

LXVIII.

Neues Verfahren zum Eisen- und Stahlpuddeln, von Schneider und Comp. zu Creusot.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1865, S. 36.

Mittelst dieser Methoden ist man im Stande, mit Steinkohlen jeder Art und mit Roheisen jeder Qualität:

Digitized by Google

1) die Qualität des zu erzeugenden Stabeisens zu verbessern und zu reguliren;

2) die Entkohlung des Roheisens nach Belieben oder Bedürfniß weit zu treiben, so daß man alle Abänderungen, vom kohlenstoffärmsten Stabeisen bis zum Schmelzstahl, zu erzeugen vermag;

3) auf regelmäßige und praktisch vortheilhafte Weise große Massen von Schmelzstahl zu fabriciren, welcher die Eigenschaften des Brennstahls besitzt, d. h. wie dieser sich gerben und umschmelzen läßt.

Jeder Hüttenmann, der sich mit der Stabeisen- und Stahlbereitung beschäftigt, legt — und zwar erst in der neueren Zeit — der Qualität seiner Producte eine große Wichtigkeit bei. Namentlich suchte man den Puddelproceß zu vervollkommnen, und in dieser Beziehung sind in den letzten Jahren auch wirklich bedeutende Fortschritte gemacht worden. Indessen blieben dieselben doch immer noch in den Grenzen eines gewissen Empirismus und wurden mit nur geringer Regelmäßigkeit ausgeführt.

Die Geschicklichkeit des Arbeiters spielt hier eine große Rolle; möglichst gute Qualität der Steinkohle ist unerläßlich nothwendig und dennoch gelingt es selbst mit dem besten Brennmaterial und ganz ausgezeichneten Arbeitern nicht immer, das angestrebte Ziel auch wirklich zu erreichen.

Die Aufgabe ist also noch nicht vollständig gelöst, und es ist noch manche Lücke auszufüllen.

Das im Nachstehenden besprochene Verfahren dürfte allem Anschein nach die Frage lösen und gewisse, bisher in der Praxis noch nicht mit der gehörigen Regelmäßigkeit und Sicherheit ausgeführte Arbeiten zu vervollkommnen gestatten.

Es steht theoretisch fest, und wird durch die Praxis bewiesen, daß die Erhöhung der Ofentemperatur während gewisser Perioden des Puddelprocesses zur Verbesserung der Qualität des Eisens viel beiträgt.

Ein anderes Princip, welches weniger allgemeine Beachtung gefunden hat, dessen Richtigkeit aber nach Schneider und Comp. ebenso gut bewiesen ist, liegt darin, daß man die Entkohlung vollständig in Händen haben würde, wenn man den oxydirenden Luftstrom während des Puddelns nach Gutdünken mäßigen oder absperren könnte.

Die Erfinder haben sich zur Aufgabe gemacht, beiden Principien zu genügen, und sprechen die Ueberzeugung aus, daß sich mittelst ihres Verfahrens gleichzeitig die Ofentemperatur wie der oxydirende Luftstrom vollkommen reguliren läßt. Dieses Verfahren besteht in Folgendem:

1) Unter den Rost des Puddelofens wird ein Strom gepreßten Windes geführt.

2) Die Ofenwände werden durch einen Strom gepreßten Windes

Digitized by Google

und die Herdsohle wird durch circulirendes Wasser oder gleichfalls durch einen Strom gepreßter Luft abgekühlt.

3) Die Puddelarbeit selbst ist den zu erzeugenden Producten entsprechend verschieden und ermöglicht es, mit Hülfe der eben angegebenen Mittel, im Puddelofen Producte von den verschiedensten Kohlungsgraden, vom kohlenstoffärmsten Stabeisen bis zum Stahl, und zwar mit Steinkohle und Roheisen von jeder Qualität, darzustellen.

Fassen wir diese drei Punkte etwas näher in's Auge.

1. Durch den gepreßten Wind wird die willkürliche Steigerung der Ofentemperatur erleichtert, insofern er den Verbrennungsproceß befördert; dadurch wird ein besseres Product erzielt, dessen Güte sich gleich bleibt, mag die Qualität der verwendeten Steinkohlen seyn welche sie will. Mittelst des gepreßten Windes läßt sich auch der Entkohlungsproceß reguliren; zu diesem Zwecke braucht man nur die Klappe der Esse mehr oder weniger zu schließen, da der gepreßte Wind frei unter den Rost tritt. Wird dafür gesorgt, daß auf dem letzteren stets Kohlen genug liegen, so tritt eine zersetzte, sehr kohlenstoffreiche Luft von etwas über atmosphärischer Pressung in den Ofen und die oxydirend wirkende Luft kann dann nur durch die Arbeitsthür eindringen. Man ist demnach im Stande, die Entkohlung genau zu dem für geeignet erachteten Zeitpunkte zu unterbrechen, folglich ebenso gut Stahl, wie das kohlenstoffärmste Stabeisen zu erzeugen.

2. Die Abkühlung der Ofenwände und der Herdsohle wird bei der hohen Temperatur des Ofens durchaus nothwendig; denn ohne sie würde der Ofen bald zum Puddeln ganz untauglich werden. Diese Abkühlung ist durchaus nicht neu; bisher wurde sie aber mit gewöhnlicher atmosphärischer Luft oder mit Wasser bewerkstelligt. Die Abkühlung der Herdsohle hingegen betrachten die Erfinder als neu; sie beanspruchen die Priorität für die Idee, sowohl die Ofenwandungen durch gepreßten Wind, als die Herdsohle durch Wasser oder gleichfalls durch gepreßten Wind zu kühlen. Unter gepreßtem Winde verstehen sie jeden Luftstrom von höherer als atmosphärischer Pressung, gleichviel, durch welche Mittel oder Vorrichtungen derselbe erzeugt wird.

3. Der Betrieb des in seiner Einrichtung auf die im Vorstehenden beschriebene Weise abgeänderten Ofens wird in folgender Weise geleitet:

Die ganze Arbeitsperiode, welche zwischen dem Aufsetzen des Roheisens in den Ofen und dem Momente, in welchem der dem ersteren mechanisch beigemengte Kohlenstoff (Graphit) verbrannt ist, liegt, weicht von der gewöhnlichen Puddelarbeit gar nicht ab. Sobald dagegen der chemisch gebundene Kohlenstoff des Roheisens zu entweichen und das

Digitized by Google

letztere eine körnige Textur anzunehmen beginnt, tritt die Arbeit in eine neue Phase und die Leitung derselben muß sich dann darnach richten, ob ein mehr oder weniger entkohltes Stabeisen oder ob Stahl erzeugt werden soll.

Zur Darstellung von Stahl muß der unter den Rost geführte Strom gepreßten Windes in dem Augenblicke, wo das Metall körnig zu werden anfängt, verstärkt, die Essenklappe muß geschlossen und es muß dafür gesorgt werden, daß der Rost gehörig mit Kohle bedeckt ist, so daß der zugeführte Wind in vollkommen zersetztem Zustande in den Ofen gelangt. Begreiflicherweise hört von diesem Momente an die Entkohlung auf. Das Eisen wird nun mittelst des durch das Schauloch eingebrachten Gezähes umgerührt, um die Vertheilung des noch vorhandenen Kohlenstoffs durch Molecularwirkung, fast wie sie bei dem Cementiren des Eisens stattfindet, damit aber die Erzeugung eines möglichst homogenen Productes zu befördern. Diese Arbeit läßt sich ganz ohne Gefahr der Oxydation irgend eines Theils des in Arbeit genommenen Roheisens ausführen, insofern, wie schon erwähnt, jede Communication zwischen der äußeren Luft und der zu bearbeitenden Masse abgeschnitten ist.

Die Vertheilung des noch vorhandenen Kohlenstoffs wird überdieß auch durch den Wind befördert, welcher unter den Rost strömt und in einem solchen Zustande in den Ofen tritt, daß er den vorher zu stark entkohlten Eisenpartikelchen wiederum Kohlenstoff zurückzugeben vermag.

Auf diese Weise gelingt es, ohne eine stärkere Entkohlung herbeizuführen als beabsichtigt wurde, Luppen zu bilden, die dann möglichst rasch gezängt werden müssen; das Resultat ist ein vollkommen homogener, allen Anforderungen entsprechender Stahl.

Zur Erzeugung eines zwischen Stahl und Eisen stehenden Products unterbricht man die Oxydirung zu dem geeigneten, also dem beabsichtigten Entkohlungsgrade entsprechenden Zeitpunkte.

Jedenfalls dürfte dieses Verfahren als eine wichtige Abänderung der Puddelarbeit zu betrachten seyn, welche ihrer Sicherheit und Regelmäßigkeit wegen namentlich für die Stahlfabrication von Bedeutung werden wird.

Digitized by Google

LXIX.

Neues Verfahren zur Gußstahlfabrication von J. E. Martin.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1865, S. 9.

Dieses am 10. August 1864 in Frankreich patentirte Verfahren besteht in Folgendem:

1) Das zur Stahlfabrication bestimmte Material, Stabeisen oder Schmelzstahl, wird im Flammofen, vorzugsweise im Siemens'schen Gasofen, in einem Roheisenbade eingeschmolzen. Nachdem die Charge gehörig durchgearbeitet worden und die erforderliche Temperatur erlangt hat, wird sie theilweise abgestochen, worauf neues Material eingesetzt und auf gleiche Weise fortgefahren wird, so daß ein continuirlicher Betrieb stattfindet, der den wesentlichen Charakter dieser Methode ausmacht.

2) Diese Bäder müssen von den schweren, schwarzen, an Eisenoxyd reichen Schlacken freigehalten und es müssen diese letzteren durch andere, von Eisen- und anderen Metalloxyden möglichst freie Schlacken, z. B. durch die glasartigen Holzkohlenhohofenschlacken vom gaaren Ofengange, oder durch Quarzsand und andere verglasbare, gegen Oxydation schützende Zuschläge ersetzt werden.

Jene schwarzen Schlacken sind ganz besonders dann zu vermeiden, wenn gepuddelte Luppen, für sich allein oder mit Zusatz von Roheisen, direct aus dem Puddelofen im Schachtofen mit continuirlichem Betriebe auf guten, hämmerbaren Stahl verarbeitet werden sollen. Zu diesem Behufe schlägt man den Luppen, beziehungsweise der aus diesen und Roheisen bestehenden Charge eine genügende Menge der vorhin erwähnten eisenoxydfreien Schlacke oder der verglasbaren, gleichfalls eisenfreien Flußmittel zu, und läßt sie durch den Stich des Schachtofens abfließen, bis sie ganz hell und oxydfrei erscheinen. Nach dieser Methode kann man auch die oben genannten Gemenge von Roheisen, Stabeisen und Stahl schmelzen und dadurch Producte von verschiedenen Graden der Festigkeit und Hämmerbarkeit darstellen.

Auf gleiche Weise lassen sich Flossen oder Gänze von Roheisen behandeln, indem dieselben mit Eisendrehspänen, Abfällen von Walzwerken u. s. w. versetzt werden. Auch kann man dem Roheisenbade Braunstein, Chlor- oder Fluorverbindungen, salpetersaure Salze, verschiedene Metalle u. s. w. zuschlagen.

Ebenso kann man das flüssige Roheisen im Puddelofen oder in einem anderen Ofen mit Glühspan, Eisenoxyd, Braunstein, Bleioxyd,

Digitized by Google

sauerstoffreicher Schlacke oder einem sauerstoffreichen Salze behandeln. Hat eine genügend intensive und anhaltende Reaction der Zuschläge auf das Roheisen stattgefunden, so wird die Schlacke abgestochen und durch neutrale oder basische Zuschläge, z. B. durch gepulverte Hohofenschlacke, verglasbaren Thon, Natron- oder Kalisalze, Kalk ꝛc., ersetzt und der teigige Zustand der Beschickung durch Temperaturerhöhung in den dünnflüssigen verwandelt.

Endlich kann man auch Graphit, gepulverte Kohks oder Steinkohlen, Holzkohlenlösche, überhaupt reducirende und kohlende Substanzen auf die Oberfläche des Bades bringen oder der Charge beimengen, um die eisenoxydreiche Schlacke in eine eisenoxydfreie oder doch wenigstens eisenoxydarme zu verwandeln.

LXX.

Das abgeänderte Pattinson'sche Verfahren zur Entsilberung des Werkbleies auf der Blei- und Silberhütte zu Holzappel.

Auf der Blei- und Silberhütte zu Holzappel (Nassau) hat man das gewöhnliche Pattinson'sche Verfahren zur Entsilberung des Werkbleies einer wesentlichen Modification unterworfen.

Das Werkblei wird in einem halbkugelförmigen Schmelzkessel von 5 Fuß 2 Zoll lichter Weite und etwa 3 Fuß Tiefe eingeschmolzen. Aus diesem Kessel wird das geschmolzene Werkblei durch ein in der Mitte des Kesselbodens befindliches Rohr in den cylinderförmigen Krystallisationskessel von 3 Fuß Weite und etwa 4 Fuß Tiefe, dessen oberer Rand mit dem Boden des Schmelzkessels in einem Niveau liegt, abgelassen. In diesem Krystallisationskessel ist ein Rührwerk angebracht, welches durch eine 4- bis 5pferdekräftige Dampfmaschine in Bewegung gesetzt wird.

Das Rührwerk besteht aus einer senkrechten Welle, die oben in einem Lager und in der Mitte des Kesselbodens auf einem Dorn um ihre Achse rotirt, und an welche dicht unter der Oberfläche des Bleispiegels eine Schaufel befestigt ist. Diese schmiedeeiserne Welle wird von einer hohlen, gußeisernen, auf einem Lager ruhenden Welle (Büchse) umschlossen, welche in einen Rahmen, zur Aufnahme der an der Seitenwand und an dem Boden des Kessels rotirenden Massen, ausläuft. Durch ein doppeltes, conisches, mittelst Riemscheiben in Bewegung ge-

Digitized by Google

setztes Vorgelege wird der Hohlwelle und der massiven Welle eine rotirende Bewegung in entgegengesetztem Sinne gegeben und hierdurch bewirkt, daß bei dem Krystallisations-Processe das Blei in der Mitte des Kessels und an der Kesselwandung eine entgegengesetzte Bewegung annimmt.

Zu beiden Seiten des Krystallisationskessels liegt je eine Pfanne von $3^1/_2$ Fuß Durchmesser und 12 Zoll Tiefe, deren oberer Rand mit dem Boden des Krystallisationskessels abschneidet. Durch zwei Ablaßröhren in den Seiten und dicht am Boden des Krystallisationskessels wird nach beendigtem Proceß das angereicherte Blei in die Pfannen abgelassen, während die theilweise entsilberten Krystalle in dem Krystallisationskessel zurückbleiben.

Das Schließen und Oeffnen der 3 Ablaßröhren erfolgt durch je einen mit einem Hebel versehenen und behufs des dichteren Abschlusses entsprechend häufig mit Fett zu bestreichenden Schieber.

Der Rost zur Feuerung liegt unter dem Schmelzkessel. Die Feuerzüge um und unter dem Schmelz- und dem Krystallisationskessel sind in gewöhnlicher Art angebracht und kurz vor ihrer Einmündung in den zur Esse führenden Fuchs mit 3 Schiebern zur Regulirung des Feuers versehen, wodurch dessen Wirkung sowohl auf den Schmelzkessel beschränkt, als auch auf den Krystallisationskessel ausgedehnt werden kann.

Zuweilen erkaltet das Blei in den zu den Pfannen führenden Ablaßröhren so stark, daß in den neben diesen Röhren befindlichen, kleinen Canälen besonders gefeuert werden muß. Diesem Uebelstande würde durch eine Aenderung in der Lage der Feuercanäle wohl zu begegnen seyn.

Das Verfahren bei diesem Krystallisations-Processe ist nun kurz folgendes:

Etwa 200 Ctr. Werkblei werden in dem Schmelzkessel eingeschmolzen, hierauf ungefähr 180 Ctr. des geschmolzenen Bleies durch das Ablaßrohr in den Krystallisationskessel geführt und der Spiegel des flüssigen Bleies mit circa 50 Pfd. Kohks von Wallnußgröße bedeckt. Sodann wird der Krystallisationskessel durch Regulirung der Schieber in den Feuerzügen fast gänzlich der Einwirkung des Feuers entzogen und solche vorzugsweise auf den Schmelzkessel, in welchen man inzwischen 80 Ctr. Werkblei nachsetzt, beschränkt.

Nunmehr wird das Rührwerk im Krystallisationskessel in Rotation gebracht und gleichzeitig durch das Oeffnen eines Hahnes an einer engen über dem Krystallisationskessel befindlichen Wasserleitungsröhre ein sehr feiner Wasserstrahl auf die kleinen und staubfreien, den Bleispiegel bedeckenden Kohks geleitet. Die Kohks werden durch das Rührwerk mit

Digitized by Google

dem Blei an der Oberfläche in eine ununterbrochene, rotirende Bewegung gesetzt und durch den auffallenden Wasserstrahl dauernd feucht erhalten.

Etwa nach 1 bis 1¼ Stunde wird die Bleimasse breiig, die Kraft zur Rotation des Rührwerkes muß vermehrt werden und zuletzt bildet das Blei an der Oberfläche eine schwammig-zackige Masse, welche die Kohksstücke umhüllt.

Alsdann wird der an der Wasserleitungsröhre befindliche Hahn geschlossen, das Rührwerk eingestellt, die Schieber der beiden Ablaßröhren des Krystallisationskessels geöffnet und das angereicherte Blei in die beiden Pfannen, welche zusammen circa 70 Ctr. fassen, abgelassen. Die Füllung der Pfannen dauert circa ¼ Stunde. Man erhält also nach jeder Krystallisation zwei Bleikuchen, zu je 35 Ctr. angereicherten Bleies. Um dieselben aus den Pfannen heben zu können, wird vor dem Einlassen des Bleies in die Mitte derselben, auf die daselbst angebrachte kegelförmige Erhöhung ein mit einem hervorragenden Auge versehener Doppelhaken aufgesetzt. Zur Hebung der erkalteten Bleikuchen wird das hervorragende Auge an die eisernen Ketten eines hölzernen Krahnes befestigt und letzterer durch ein Vorgelege in Bewegung gesetzt. Die kegelförmige Erhöhung in den Pfannen bildet in den Bleikuchen eine entsprechende Vertiefung, so daß in dieser, behufs des Aufeinanderlegens der Bleikuchen, das Auge des Doppelhakens am unten liegenden Kuchen genügenden Raum erhält.

Nach dem Abfließen des angereicherten Bleies aus dem Krystallisationskessel werden die Ablaßröhren durch die Schieber geschlossen und aus dem Schmelzkessel, in welchem das inzwischen eingesetzte Blei geschmolzen, von Neuem etwa 70 Ctr. Blei in den Krystallisationskessel durch Oeffnen des entsprechenden Schiebers am Ablaßrohre eingelassen und die Feuerzüge so regulirt, daß der Krystallisationskessel einer größeren Hitze ausgesetzt wird, wodurch die in demselben zurückgebliebenen Krystalle oder erstarrten krystallinischen Massen wiederum einschmelzen. Zu entsprechender Zeit wird das Rührwerk wieder in Bewegung gesetzt, und nachdem alle Krystalle, was in etwa ¼ Stunde erfolgt, eingeschmolzen sind, das Feuer abgestellt, der Wasserhahn wieder geöffnet und der Proceß in beschriebener Weise weiter fortgeführt.

Dieses Verfahren des Zulassens von Werkblei aus dem Schmelzkessel und das Wiedereinschmelzen der Krystalle in dem zugelassenen Werkblei wird *siebenmal* wiederholt, sodann aber ohne Zusatz von Werkblei der Krystallisationskessel einer größeren Hitze ausgesetzt, so daß die Krystalle in demselben einschmelzen, welche man hierauf als raffinirtes

Digitized by Google

Blei in Formen auskellt. Dieses entsilberte Weichblei (Kaufblei) soll nicht mehr als 1,8 Grm. Silber im Ctr. enthalten.

Das bei diesem Processe resultirende, einmal angereicherte Blei wird demselben Entsilberungs-Processe nochmals unterworfen, jedoch mit der Modification, daß statt einer siebenmaligen, eine achtmalige Einschmelzung der Krystalle im Krystallisationskessel erfolgt, und daß beim achtmaligen Einschmelzen nicht angereichertes, sondern entsilbertes Blei zugelassen wird. Bei letzterem Verfahren werden circa 190 bis 200 Ctr. ein- und nachgesetzt. Dieser Anreicherungs-Proceß wird fünfmal wiederholt, wobei bei dem zweimal angereicherten Blei die Krystalle im Krystallisationskessel neunmal, bei dem dreimal angereicherten zehnmal, bei dem viermal angereicherten elfmal, bei dem fünfmal angereicherten zwölfmal eingeschmolzen werden. Das auf diese Weise fünfmal angereicherte Blei soll 1200 Grm. Silber enthalten. Die großen Kuchen desselben werden in einem besonderen Kessel eingeschmolzen, sodann das eingeschmolzene, angereicherte Blei in kleine, runde Formen, welche circa $^1/_4$ Ctr. fassen, gekellt und endlich im gewöhnlichen Treibofen abgetrieben.

Die Kohksbedeckung des Bleispiegels wird, sobald die Kohks sich zu sehr zerkleinert haben oder staubig geworden sind, immer aber nach jeder Auskellung von entsilbertem Weichblei erneuert.

Vier Arbeiter, welche die Steuerung der Dampfmaschine mit besorgen, sind bei der Entsilberung beschäftigt. (Berggeist.)

LXXI.

Volumetrische Bestimmung des Zinks in Erzen; von Galletti.

Nach dem Bulletin de la Société chimique, August 1864, S. 83; aus dem Journal für praktische Chemie, Bd. XCIV S. 398.

Gelegentlich der Untersuchung kupferhaltiger Erze aus den ligurischen Apenninen lag es mir daran, eine leichte, schnelle und sichere Methode zur Bestimmung des Kupfers zu haben, welche ich in der Anwendung des Ferrocyankaliums gefunden zu haben glaube. Nach meinen Versuchen läßt sich damit noch ein Theil Kupfer als saures Chlorammoniumsalz, in 500000 Theilen Wasser aufgelöst, nachweisen.

Ich habe nun gefunden, daß man mit derselben Normallösung von Ferrocyankalium auch das Zink in allen Kupfererzen bestimmen kann, da dieses sich ganz gleich verhält. Betreffs der Empfindlichkeit hierbei

Digitized by Google

ist anzuführen, daß $\frac{1}{300000}$ Zink mit Ferrocyankalirum deutlich nachgewiesen werden konnte. Ein Deciliter meiner Ferrocyankalium-Normallösung fällt 1 Grm. Zink als Ferrocyanzink aus.

Da durch ein Aequivalent Ferrocyankalium zwei Aequivalente Zink, $2 \times 406{,}50 = 813{,}00$ gefällt werden, $Fe\,Cy^3\,K^2 + 2\,.\,Zn\,Cl = 2\,.\,KCl + Fe\,Cy^3, Zn^2$, so hat man nach der Gleichung $813{,}00 : 2641{,}1 = 100 : x = 324{,}85$ für die Normallösung 32,485 Grm. Ferrocyankalium in einem Liter Wasser zu lösen. Mit dieser Lösung wurde nun der durch andere Methoden bekannte Zinkgehalt mehrerer Erze bestimmt und beide Resultate in völliger Uebereinstimmung gefunden. Bei reichhaltigen Mineralien wendet man $^1/_2$ Grm., bei weniger als 25 Proc. Zinkgehalt 1 Grm. Substanz an.

Zuerst behandelt man sie mit Königswasser (oder bei Blende erst mit Salpetersäure allein) und erhitzt, bis alle Salpetersäure fortgegangen, verdünnt mit Wasser, setzt überschüßiges Ammoniak zu, um das Eisen als Oxyd zu fällen, läßt einige Minuten aufkochen, filtrirt die Flüssigkeit in ein ungefähr drei Deciliter haltendes Gefäß und wäscht den Rückstand gut mit ammoniakalischem Wasser aus. Die so erhaltene ammoniakalische Chlorzinklösung wird durch Essigsäure angesäuert und dann mit der Normallösung, welche aus einer graduirten Bürette zugesetzt wird, das Zink ausgefällt.

Ein Kubikcentimeter der Normallösung entspricht 0,01 Grm. Zink; braucht man also zur Ausfällung des aus 1 Grm. Mineral gelösten Zinks 10 K. C., so enthält jenes 10 Proc. Zink. Gegen das Ende der Operation, wo der Niederschlag weniger voluminös wird, setzt man nur Viertel-Kubikcentimeter zu und erhält so die Bruchtheile der Procente. Nach jedem Zusatze muß man umrühren, wodurch zugleich das Absetzen des Niederschlags beschleunigt wird. Dieß Letztere wird noch besser durch Erhitzen der Chlorzinklösung auf 40° C. erreicht.

Wird die Flüssigkeit auf weiteren Zusatz von Normallösung milchig, so ist der Versuch beendigt.

Mit der Blende kommt häufig Bleiglanz vor, der durch die Salpetersäure nur zum größten Theil in Bleisulphat verwandelt wird, weßhalb man zur völligen Entfernung des Bleies etwas Schwefelsäure zusetzen und bis zur vollständigen Verjagung der Salpetersäure erhitzen muß.

Es wird gut seyn, jede Analyse doppelt auszuführen, das erste Mal, indem man die Normallösung vorsichtig in kleinen Mengen nach einander, das zweite Mal, indem man fast die ganze nöthige Menge der-

Digitized by Google

selben auf einmal zusetzt, wobei man sich etwas unterhalb der im ersten Versuche gebrauchten zu halten hat. Gewöhnlich werden die Resultate stimmen, treten aber Differenzen auf, so ist die zweite Analyse als die richtigere anzusehen.

In den Laboratorien wird das Zink gewöhnlich als Oxyd bestimmt, indem man es als kohlensaures Salz fällt. Diese Methode ist besonders dann etwas schwierig, wenn es sich um Galmei mit Kalk- und Magnesiacarbonat handelt. Die letzteren müssen vor der Fällung mit kohlensaurem Natron weggeschafft werden, was viel Mühe und Zeit kostet, wogegen bei meiner Methode, abgesehen von ihrer Einfachheit und schnellen Ausführbarkeit, die Gegenwart der alkalischen Erden in der Zinklösung kein Hinderniß ist.

LXXII.

Untersuchungen über den schwarzen Phosphor; von Dr. Blondlot.

Aus den Comptes rendus, t. LX p. 830, April 1865.

Der krystallisirbare Phosphor zeigt hinsichtlich seiner Farbe drei allotropische Varietäten, indem er als weißer, gelber und schwarzer Phosphor auftritt. Diese letztere, von Thenard entdeckte Varietät konnte bisher nur durch Zufall reproducirt werden, so daß ihre Existenz von der Mehrzahl der Chemiker in Zweifel gezogen wird.

Bei meinen Untersuchungen über die Darstellung des schwarzen Phosphors kam ich nun, in Uebereinstimmung mit der von Thenard ausgesprochenen Ansicht, zu der Erkenntniß, daß die verschiedene Farbe des Phosphors von dem Grade seiner Reinheit und der Art seines Erkaltens nach dem Schmelzen bedingt wird.

Bekanntlich wird der Phosphor durch Destillation gereinigt. Nach meinem Verfahren destillire ich ihn in einem Strome von Wasserstoffgas, aus einer kleinen tubulirten Retorte, welche im Sandbade erhitzt wird und mit einem zur Hälfte mit Wasser gefüllten Kolben verbunden ist; dieser Kolben liegt während der Operation in einer großen, Wasser von 70° C. enthaltenden Schale. Nach dem Auseinandernehmen des Apparates findet man gewöhnlich am Boden der Retorte eine gewisse Menge rothen Phosphors. Nun besteht, meinen Beobachtungen zufolge, die Umwandlung des gewöhnlichen gelben Phosphors unserer Laboratorien in

Digitized by Google

den als rein geltenden weißen Phosphor zunächst in der Erzeugung, dann in der allmählichen Eliminirung dieses rothen Phosphors. Ich beobachtete ferner, daß man, wenn das „Weißmachen" des Phosphors durch wiederholte Destillation gelingen soll, denselben zwischen jeder Operation der Insolation unterwerfen, d. h. ihn — am besten in Glasröhren — der Einwirkung der Sonnenstrahlen aussetzen muß, wodurch der gelbe Theil, welcher flüchtig ist, in rothen, nicht flüchtigen Phosphor umgewandelt wird. Ist auf diese Weise der Phosphor weiß geworden, so besitzt er die größte Neigung sich in die schwarze Modification zu verwandeln. Dieß kann, wie Thenard gezeigt hat, in Folge eines plötzlichen Erkaltens geschehen. Bekanntlich erhitzte der berühmte Chemiker zur Erzielung dieses Resultates gewöhnlichen Phosphor in kleinen dünnen Röhren bis zum Schmelzen und tauchte die letzteren dann in kaltes Wasser. Der auf diese Weise entstandene schwarze Phosphor verlor beim Umschmelzen seine Farbe und nahm dieselbe erst durch plötzliches Erkalten wieder an. Man schloß aus dieser Thatsache, daß der schwarze Phosphor das Resultat des Abschreckens, einer Art von Härtung sey; doch ist das ein Irrthum, denn es ist mir gelungen, diese Modification noch weit leichter durch die entgegengesetzte Behandlung, d. i. durch sehr langsames Erkalten, darzustellen. Dieß ist sogar die gewöhnliche Weise, auf welche ich mir schwarzen Phosphor verschaffe.

Zu diesem Behufe destillire ich den zuvor insolirten (der Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzten) Phosphor, bis das in der Vorlage aufgefangene, mit Hülfe des Wasserbades auf die oben angegebene Weise sehr langsam abgekühlte Destillationsproduct plötzlich schwarz wird. Diese sonderbare Veränderung geht gewöhnlich in folgender Weise vor sich: sobald die Temperatur auf etwa 44° C. gesunken ist, erstarrt der Phosphor wie gewöhnlich zu einer weißen Masse; wenn dann das Wasser nach mehreren Stunden eine Temperatur von nur noch 5° oder 6° hat, so nimmt er plötzlich, im Verlaufe einer Secunde, ein schön schwarze Farbe an. Uebrigens läßt sich dieser schwarze Phosphor, wenn er einmal erhalten worden ist, unverändert umschmelzen und umdestilliren. Im flüssigen Zustande erscheint er allerdings farblos, bei sehr langsamem Erkalten aber wird er wieder schwarz, wie auch zuweilen bei sehr raschem Erkalten. Er besitzt übrigens alle charakteristischen Eigenschaften des gewöhnlichen Phosphors, nur ist er etwas weicher.

Aus dem Vorstehenden folgt, daß, da der gelbe Phosphor als unrein anerkannt ist, der weiße aber nur einen Uebergangszustand zu dem schwarzen bildet, dieser letztere, weit beständigere, nicht mehr als eine Anomalie, sondern im Gegentheil als der wahre Typus des

Digitized by Google

Phosphors zu betrachten iſt. Dieſe, vielleicht ſonderbar erſcheinende Anſicht wird dadurch unterſtützt, daß zuweilen alter, bei Zutritt von zerſtreutem Lichte aufbewahrter Phosphor vorkommt, welcher äußerlich mit einer rothen Schicht bedeckt, innen aber ſchwarz geworden iſt, wie wenn er ſich ſpontan gereinigt und dabei eine Molecularveränderung erlitten hätte, welche nicht ohne Analogie mit der Kryſtalliſation iſt.

LXXIII.

Darſtellung des arſenikſauren und des zinnſauren Natrons nach Higgin in Mancheſter.

Aus Prof. Dr. A. W. Hofmann's Bericht über die chemiſchen Producte auf der allgemeinen Londoner Induſtrie-Ausſtellung von 1862.

Arſenikſaures Natron.

Die gewöhnliche Methode zur Fabrication des arſenikſauren Natrons beſteht darin, waſſerfreie arſenige Säure mit Natronſalpeter zu ſchmelzen. Da ein Aequivalent Natronſalpeter genug Sauerſtoff enthält, um ein Aequivalent waſſerfreier arſeniger Säure zu oxydiren, ſo könnte man auf dieſe Weiſe ein neutrales arſenikſaures Salz nicht erhalten, ohne eine beträchtliche Menge von Salpeter zu opfern; man ſetzt deßhalb ſtets ein gewiſſes Verhältniß von Aetznatron zu. Deſſenungeachtet hat man gefunden, daß bei dieſer Methode ein nicht unbedeutender Verluſt an waſſerfreier arſeniger Säure ſtattfindet, welche ſich verflüchtigt bevor ſich das arſenikſaure Salz bildet.

Um dieſen Verluſt zu vermeiden, beginnt Higgin die Oxydation der arſenigen Säure erſt nach ihrer Umwandlung in Natronſalz. Er löst nämlich die arſenige Säure in Aetznatron auf, vermiſcht das ſo gebildete arſenigſaure Natron mit dem Natronſalpeter und erhitzt dieſes Gemiſch im Flammofen. Das Heizen wird fortgeſetzt, bis die Maſſe zur vollſtändigen Trockenheit gelangt iſt; während dieſer Operation entbindet ſich zuerſt Ammoniak, dann Stickoxyd.[53] Durch dieſe Abänderung des gewöhnlichen Verfahrens vermeidet man nicht nur, wie es ſcheint, jede Verflüchtigung von arſeniger Säure, ſondern erzielt auch eine Erſparniß

53 Dieſes Verfahren wurde bereits im polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 323 mitgetheilt.

Digitized by Google

an Natronſalpeter, weil die in den Flammofen ziehende atmoſphäriſche Luft einen Theil des Sauerſtoffs liefert, welcher zur Umwandlung der arſenigen Säure in Arſenikſäure erforderlich iſt.

Eine andere und ökonomiſchere Methode zur Gewinnung des arſenikſauren Natrons beſteht darin, aus dem bei der Schwefelſäurefabrication angewandten Natronſalpeter die Salpeterſäure durch waſſerfreie arſenige Säure anſtatt durch Schwefelſäure auszutreiben. Mittelſt dieſes Kunſtgriffes erhält man das arſenikſaure Alkali als ein Nebenproduct anſtatt des gewöhnlich erzeugten zweifach-ſchwefelſauren Natrons. Dieſe Methode hat nur den großen Fehler, daß die Schwefelſäure arſenikhaltig werden kann und daher nur mehr einer beſchränkten Anwendung fähig iſt.

Zinnſaures Natron.

Das zinnſaure Natron (Zinnoxyd-Natron) wird noch immer in großer Menge verbraucht, um die Kattune für den Dampffarben-Druck vorzubereiten. Meiſtens wird es durch Schmelzen des Zinnerzes (Zinnſteins) mit Natronſalpeter dargeſtellt. Die Zeugdrucker finden es nützlich, dem zinnſauren Natron ein kleines Verhältniß (5 Procent) arſenikſauren Natrons beizumiſchen; ſie behaupten, daß dann das auf der Faſer ſich ablagernde Zinnoxyd der Einwirkung der Schwefelſäure beſſer zu widerſtehen vermag, durch welche die Zeuge ſpäter paſſirt werden müſſen.

Higgin benutzt zur Darſtellung des zinnſauren Natrons auch das Zinn auf den Abfällen oder Schnitzeln von der Weißblechfabrication. Wenn man verzinntes Eiſen mit Salzſäure behandelt, ſo wird das Eiſen, als das elektropoſitivere der beiden Metalle, vorzugsweiſe angegriffen; miſcht man aber der Salzſäure eine gewiſſe Menge Natronſalpeter bei, ſo entſteht eine Art Königswaſſer, welches im Gegentheil das Zinn raſcher als das Eiſen angreift; es bildet ſich Zinnchlorid, und die Löſung enthält gleichzeitig Chlornatrium und Chlorammonium. In Berührung mit dem vorhandenen überſchüſſigen Zinn verwandelt ſich dann aber das Zinnchlorid in Zinnchlorür, während gleichzeitig eine geringe Menge Eiſen, die ſich ſtets auflöst, zu Oxydul reducirt wird.

Um in der ſo erhaltenen Löſung die beiden Metalle zu trennen, benutzt man Kreide, welche das Zinn als Oxydul ausfällt, während das Eiſen aufgelöst bleibt. Das Zinnoxydul wird hernach durch das gewöhnliche Schmelzen mit Natronſalpeter und Aetznatron in zinnſaures Natron verwandelt.

Die von ihrem Zinnüberzug befreiten Eiſenblech-Schnitzel werden zum Fällen des Kupfers aus ſeinen Löſungen angewendet.

Digitized by Google

LXXIV.

Ueber die Einwirkung der salpetrigen Säure auf Anilin und Anilinfarben (Darstellung eines neuen gelben Farbstoffs, des Binalins, aus dem Rosanilin); von Dr. Max Vogel.

Im Auszug aus dem Journal für praktische Chemie, 1865, Bd. XCIV S. 453.

1) Salpetrige Säure und Anilin.

Vor einigen Jahren berichtete Mène[54] über einen von ihm entdeckten gelben Farbstoff mit kurzen Worten Folgendes: „Wenn man in wasserfreies oder in Alkohol gelöstes Anilin in der Kälte salpetrigsaures Gas leitet, so färbt sich das Anilin braungelb; setzt man alsdann Salpetersäure, Schwefelsäure, Oxalsäure ꝛc. zu, so entwickelt sich eine prachtvoll rothe Farbe, welche sehr löslich ist. Eine große Menge Wasser verwandelt dieselbe in Gelb, ein Tropfen Säure stellt die rothe Farbe wieder her. Seide, Baumwolle u. s. w. färben sich darin vollkommen."

Als ich salpetrige Säure durch Anilin leitete, fand eine heftige Reaction statt. Unter starker Erhitzung der Masse traten schwere gelbliche Dämpfe auf, die sich mit der Zeit stark vermehrten und einen eigenthümlich widrigen Geruch besaßen. Trägt man nicht für Abkühlung Sorge, so wird schließlich die Einwirkung der salpetrigen Säure auf das Anilin so heftig, daß eine gänzliche Zersetzung zu befürchten ist.

Nach Unterbrechung der Operation hatte die Flüssigkeit eine rothgelbe Farbe angenommen, der größte Theil des Anilins war verharzt. Setzt man ein Alkali, etwa Ammoniak oder Aetznatron zu, so erhält man eine klare Lösung von schön hellgelber Farbe, auf welcher Oeltropfen schwimmen, und der Boden des Gefäßes überzieht sich mit einem fest anhaftenden Harze. Bei Zusatz einer Säure röthet sich der gelbe Farbstoff, wie das auch Mène angegeben hat.

Eine alkoholische Lösung von Anilin zeigt ganz die nämlichen Erscheinungen.

2) Salpetrige Säure und Rosanilin.

a) Anwendung des Rosanilins in alkoholischer Lösung. — Als ich Salpetrigsäuregas auf eine alkoholische Lösung von Rosanilin oder Fuchsin einwirken ließ, traten die vorhin geschilderten Erscheinungen ein. Die Lösung färbte sich bald prächtig violett, dann schön blau,

---

54 Polytechn. Journal Bd. CLIX S. 465.

Digitized by Google

dieses Blau gieng später in Dunkelgrün, dann in Gelbgrün über, und schließlich nahm die Flüssigkeit eine rothgelbe Farbe an.

(Sowohl das Gelb als das intermediär entstehende Blau und Grün färben direct auf Seide und Wolle, und zwar erhält man mittelst des Blau's ein schönes Blauviolett, während das Grün nur eine schmutzige Farbe liefert. Uebrigens muß man mit dem Blau sofort nach seiner Entstehung färben, indem es bei längerem Stehen, wahrscheinlich durch die Einwirkung der in Lösung gehaltenen freien salpetrigen Säure in Grün, schließlich in Gelb übergeht. Durch Abstumpfen mit kohlensaurem Natron das Blau oder Grün zu fixiren, gelingt nicht; bei dieser Operation wandeln sich beide Farben in ein schmutziges, etwas in Violett stechendes Roth um.)

Mit Entstehung der gelben Farbe ist die Einwirkung der salpetrigen Säure auf das Rosanilin beendigt.

Nimmt man zu den vorstehend angegebenen Versuchen eine concentrirte alkoholische Rosanilinlösung, so scheidet sich bei der Einwirkung des Salpetrigsäuregases bald ein Theil des Rosanilins aus, der später verharzt. Das so entstehende Harz ist selbst in Wasser nicht unschwer und mit gelber Farbe löslich, sonst zeigt es ebenfalls — zumal in Bezug auf seine färbenden Eigenschaften — das Verhalten des in Lösung gehaltenen Farbstoffs.

Wenn man die vom ausgeschiedenen Harze getrennte Lösung im Wasserbade eindampft, so erhält man eine geschmolzene rothe Masse im Rückstand, welche beim Erkalten fest wird und sich leicht zerreiben läßt. So stellt der neue Farbstoff ein prachtvoll rothes Pulver dar, dessen Farbe mit der des Zinnobers viel Aehnlichkeit besitzt. Mit Bezug auf diesen Umstand, und um zugleich die Abstammung aus dem Rosanilin anzudeuten, nenne ich diesen neuen Körper Zinalin.

b) Anwendung des Rosanilins in wässeriger Lösung.— Die bei der Entstehung des Zinalins in alkoholischer Lösung eines Rosanilinsalzes entstehenden prachtvollen Farbenerscheinungen zeigen sich nicht, wenn man in eine Lösung von käuflichem Fuchsin in Wasser salpetrige Säure leitet; im Gegentheil geht die rothe Farbe bald in ein unansehnliches Braun über.

Die in der alkoholischen Lösung eines Rosanilinsalzes beobachteten Farbephänomene sind secundäre Erscheinungen, hervorgerufen durch die gleichzeitige Bildung von Aldehyd.[55] Den Beweis für die Richtigkeit

[55] Lauth hat bekanntlich nachgewiesen, daß eine Lösung von Anilinroth bei Gegenwart einer freien Säure durch Aldehyd in Violett und Blau übergeführt wird, und von der hierauf folgenden Bildung von Grün macht man bei der Fabrication des Anilingrüns Gebrauch.

Digitized by Google

dieser Ansicht liefert folgender Versuch: Leitet man salpetrige Säure in die wässerige Lösung eines Rosanilinsalzes und setzt eine kleine Menge eines Aldehyds zu, so treten vorübergehend, wenn auch nicht in der brillanten Weise wie bei einer alkoholischen Lösung, die geschilderten Farbenwandlungen ein. Auch besitzt das Endproduct dieselbe röthliche Farbe wie das Zinalin.

Eigenschaften des Zinalins.

In kaltem Wasser ist das Zinalin unlöslich, von heißem Wasser wird es in geringer Menge und mit rein gelber Farbe aufgenommen. Kocht man einen Ueberschuß von Zinalin längere Zeit mit Wasser, so löst sich ein kleiner Theil auf, während das ungelöste zu einer blätterigen durchsichtigen Masse zusammenschmilzt, die viel Aehnlichkeit mit Schellack besitzt.

Alkohol löst den Farbstoff besonders beim Erwärmen leicht, viel bedeutender noch ist seine Löslichkeit in Aether. Auch Chloroform und Schwefelkohlenstoff nehmen das Zinalin auf, das sich beim Verdunsten des Lösungsmittels als durchsichtige schön gefärbte Masse ablagert.

Concentrirte Säuren lösen den Farbstoff schon in der Kälte mit goldgelber Farbe, Zusatz von Wasser scheidet jedoch fast alles Gelöste in gelben Flocken wieder aus. — Von concentrirten Alkalien wird das Zinalin mit blauer Farbe aufgenommen.

Das Zinalin schmilzt schon unter 100° C., bei höherer Temperatur stößt es eine Menge gelber Dämpfe aus, es entzündet sich plötzlich und verpufft mit schwachem Geräusch. Eine bedeutende Quantität leicht verbrennlicher Kohle bleibt zurück. — Trocken destillirt liefert der Farbstoff reichliche Mengen gelber Dämpfe, die sich leicht verdichten, am oberen Theile des Destillirapparates condensiren sich Oeltröpfchen, die später erstarren und einen auffallend an Lakritzen erinnernden Geruch besitzen. Zurück bleibt eine aufgeblähte Kohle.

Das Zinalin besitzt die Eigenschaften eines wahren Farbstoffs. Es färbt Wolle und Seide schön gelb mit röthlichem Ton, doch läßt sich auch eine der Pikrinsäure ähnelnde Nüance erzielen. Die so gefärbten Zeuge halten sich an der Luft fast unverändert, auch das Licht scheint wenig zu wirken. Bringt man ein Stück mit Zinalin gefärbter Seide in eine Ammoniakatmosphäre, so wird die Seide prachtvoll purpurroth; leider ist diese schöne Farbe sehr unbeständig, an der Luft wird in kurzer Zeit das ursprüngliche Gelb regenerirt.

Ueberhaupt gibt das Verhalten der Aetzalkalien zum Zinalin ein gutes Erkennungsmittel für den neuen Farbstoff ab; ein Streifen Filtrir-

Digitized by Google

papier in eine Lösung des Gelbs getaucht, und auf die Oeffnung einer Ammoniakflasche gelegt, nimmt bald eine fast dem Rosanilin gleichende Färbung an, die beim Entfernen des Ammoniakbehälters allmählich, beim Eintauchen in Säuren sofort in Gelb übergeht. Aus der alkalischen Lösung wird der Farbstoff durch Säuren fast vollständig in leichten, auf der Oberfläche schwimmenden Flocken abgeschieden.

Das Zinalin ist ein ziemlich stabiler Körper. Schwach oxydirende Agentien lassen es ganz unverändert. Chlor entfärbt allmählich die alkoholische Lösung vollständig. — Beim Kochen eines Gemisches von Mennige und Salpetersäure mit Zinalin verändert sich dieses nicht im mindesten, ebenso bringt selbst anhaltendes Sieden mit rauchender Salpetersäure keine Umwandlung hervor. — Schweflige Säure läßt die alkoholische Lösung des Zinalins unverändert.

Das Zinalin scheint eher saurer als basischer Natur zu seyn, da es sich in Alkalien reichlich löst und von Säuren aus diesen Lösungen ausgeschieden wird.

3) Salpetrige Säure und Anilinblau.

Leitet man salpetrige Säure so lange in die alkoholische Lösung des Anilinblaus, bis sie gelb wird, so scheidet sich der größte Theil des Farbstoffes pulverförmig aus; dieses Pulver scheint mit dem Zinalin identisch zu seyn. — Das in Wasser lösliche Anilinblau (bleu soluble), welches seit einiger Zeit im Handel vorkommt, zeigt ganz dasselbe Verhalten wie das gewöhnliche Anilinblau (bleu de Lyon insoluble).

4) Salpetrige Säure und Anilinviolett.

Diese Farbe, welche nach der Girard'schen Methode dargestellt, eine Mischung von Anilinroth und Anilinblau ist, verhält sich wie Rosanilin unter denselben Umständen; die Reaction erfordert jedoch, wie beim Blau, längere Zeit, ehe sie beendigt ist.

5) Salpetrige Säure und Dahliablau.

Eine alkoholische Lösung von Dahliablau (Hofmann's Aethylviolett) [56] färbt sich schon nach kurzer Zeit blau und bald darauf pracht-

---

56 Die im Handel unter dem Namen Dahliablau vorkommende prachtvoll violette Farbe, welche von Hofmann entdeckt wurde, wird durch Behandlung von Rosanilin oder den Salzen desselben mit den Jodüren oder Bromüren der Alkoholradicale erhalten (man s. die Beschreibung von Hofmann's patentirtem Verfahren im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 306). Im technischen Betrieb wird dieses beliebte Violett gewöhnlich mittelst Jodäthyl dargestellt, und es ist in Folge dessen der Preis des Jodes in den letzten Jahren gestiegen.

Digitized by Google

voll braun. Diese braune Farbe geht allmählich in eine gelbe über, wobei derselbe Farbstoff, wie aus Rosanilin, der Reaction nach entsteht. Leitet man salpetrige Säure bis zum starken Ueberschuß ein, so scheidet sich der Farbstoff als zusammenhängende Masse auf der Oberfläche ab, während die schwachgelb gefärbte Flüssigkeit durch die überschüssige Säure eine grüne Nüance annimmt, jedoch kommt die gelbe Farbe schon nach einigem Stehen wieder zum Vorschein. Die von der Flüssigkeit abgenommene Masse nimmt nach dem Trocknen und Pulvern ganz dieselbe Farbe an, wie das aus einer Lösung von Rosanilin gewonnene Zinalin, auch gegen Säuren und Alkalien zeigt sie das Verhalten dieses Körpers.

6) Salpetrige Säure und Anilingrün.

Im Anfang wird die Lösung farblos und trübt sich von ausgeschiedenem Schwefel, dann färbt sie sich schwach rosa, um nach einiger Zeit von Neuem Grün zu bilden, ein Grün, welches jedoch schon dem Aussehen nach von dem ursprünglichen Grün verschieden ist. Durch Ammoniak wird diese grüne Lösung gelblich, fast farblos, während das eigentliche Anilingrün bei Behandlung mit ebendemselben Reagens unverändert bleibt. Die grüne Farbe, welche durch Einwirkung der salpetrigen Säure entsteht, färbt nur schmutzig.

Leitet man aber salpetrige Säure in Ueberschuß ein, so bildet sich auch hier der gelbe Farbstoff. Am besten läßt sich dieß bei dem Anilingrün wahrnehmen, welches en pâte oder en poudre im Handel vorkommt. Man macht davon eine Auflösung in Alkohol und leitet das Gas hinein.

Die Hauptresultate dieser Arbeit sind folgende:

I. Bei der Einwirkung der salpetrigen Säure auf Anilin und auf Anilinfarben in wässeriger oder alkoholischer Lösung entsteht als Endproduct ohne Ausnahme ein gelber Farbstoff; die salpetrige Säure scheint sonach ein vortreffliches Erkennungsmittel für Anilinfarben zu seyn.

II. Der aus Anilin entstehende gelbe Farbstoff ist verschieden von dem aus den Lösungen der Anilinfarben resultirenden, da er gerade die entgegengesetzten Reactionen zeigt. Während nämlich das Zinalin, das aus den Anilinfarben entstehende Gelb, durch Alkalien geröthet und durch Säuren wieder gelb gefärbt wird, führen umgekehrt Säuren den Mène'schen Farbstoff in Roth über, und dieses Roth wird bei Zusatz von Alkalien gelb.

III. Der in den Lösungen der Anilinfarben durch Einwirkung von Salpetrigsäuregas als Endproduct gebildete gelbe Farbstoff ist für alle

Digitized by Google

Anilinfarben, der Reaction nach, derselbe Körper, nämlich das Zinalin. Das aus Rosanilin erhaltene Zinalin wurde untersucht, und die Formel: $C^{40}H^{19}N^{2}O^{12}$ als der einfachste Ausdruck für die ermittelte Zusammensetzung befunden. [57]

Diese Arbeiten sind im Laboratorium des Hrn. Prof. Kolbe in Marburg ausgeführt worden.

Miscellen.

Ueber rauchverzehrende Dampfkessel-Feuerungen.

In einem Briefe vom 13. März d. J. hat der Präsident der Société industrielle in Mülhausen dem kaiserl. französischen Minister der öffentlichen Arbeiten, des Handels und des Ackerbaues, vorerst für das neue Dampfkesselgesetz vom 25. Januar d. J. gedankt, welches mehrere Vorschriften des älteren Gesetzes von 1843 mildert oder abschafft, und dann bemerkt, daß er die den Dampfkesselbesitzern zugestandene Frist von sechs Monaten, um an ihren Oefen eine Rauchverbrennungsvorrichtung anzubringen [58], für eine zu beschränkte halte. Er kenne nämlich, sagt er, kein praktisches Mittel um diese Aufgabe in genügender Weise zu lösen, das heißt ohne das Gewicht des verzehrten Brennmaterials beträchtlich zu erhöhen und ohne von Seite des Heizers eine andauernde Aufmerksamkeit zu fordern, die er zwar während der kurzen Dauer eines Versuches bethätigen, welche man aber niemals im ganzen Verlauf seiner normalen Arbeit von ihm erlangen kann.

Auf die Bitte, jene Frist bis zu dem Zeitpunkte auszudehnen, wo das Problem der Rauchverzehrung vollständig gelöst seyn wird, hat der Herr Minister geantwortet:

„Das Dampfkesselgesetz von 1865 wollte das allgemeine Princip aufstellen, nach welchem sich die Dampfkesselbesitzer zu richten haben, wie es bei allen Eisenbahnconcessionen geschieht; es wollte ihnen das Ziel bezeichnen, nach welchem sie streben müssen, wobei es ihnen überlassen bleibt dasjenige Verfahren anzuwenden, wodurch jenes Resultat am besten erreicht wird."

„Daß man bis jetzt noch keinen rauchverzehrenden Apparat erfunden hat, welcher den Rauch vollständig verschwinden macht, habe ich weder zu bestreiten noch zuzugeben; soviel ist aber gewiß, daß man eine Anzahl von Mechanismen kennt, welche wirksam genug sind, damit die Fabrikösen, an denen sie angebracht werden, nicht mehr Rauch geben als die gewöhnlichen Schornsteine der Wohngebäude. Man kann daher das Problem als nahezu gelöst betrachten; übrigens müssen in den Fällen, wo Klagen erhoben werden, die Gerichte entscheiden, ob die Dampfkesselbesitzer ihrerseits Alles gethan haben, um die Vorschriften des Gesetzes auszuführen." (Armengaud's Génie industriel, Juli 1865, S. 32.)

---

57 In einer vorläufigen Notiz (polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 79) ist irrthümlicherweise die Formel $C^{16}H^{8}NO^{6}$ angegeben.

58 Man sehe Art. 19 des neuen französischen Dampfkesselgesetzes, in diesem Journal Bd. CLXXVI S. 261.

Digitized by Google

Ueber die Ursachen und die Natur des Bruches schmiedeeiserner Wellen, von W. Wedding.

Hierüber sprach Hr. Maschinenfabrikant W. Wedding in Berlin in der Versammlung des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen, im März d. J. Durch das Vorkommen des Bruches einer schmiedeeisernen Welle in seiner Fabrik sey er zur Ueberzeugung gelangt, daß die Theorie, ein Bruch erfolge, wenn durch Stöße oder Erschütterungen das Eisen krystallinische Textur annehme, unhaltbar sey. Die genannte Welle war keinerlei Stößen oder Erschütterungen ausgesetzt; außerdem sey es nicht denkbar, daß ein Verschieben der einzelnen Moleciile des Eisens stattfinde. Ein directer Versuch, dessen Ergebnisse mit den Erfahrungen des Obermaschinenmeisters Wöhler übereinstimmen, lasse eine einfachere Erklärung des Umstandes zu. Eine Welle wurde an dem einen Ende in ein Lager gelegt, während das andere freie Ende mit einem Gewicht belastet wurde. Hierdurch werden die Fasern des oberen Theiles der Welle verhältnißmäßig durch die Durchbiegung ausgedehnt und die unteren zusammengedrückt; beim Rotiren der Welle geschieht dieß nun abwechselnd, und auf diese Weise werden die Fasern zerstört. Bei dem angegebenen Versuch erfolgte der Bruch der Welle in 4 Stunden. Die Beschaffenheit des Bruches des Schmiedeeisens richtet sich darnach, ob derselbe rasch oder langsam entsteht; bei plötzlichem Bruch brechen die Fasern kurz ab und verlieren dadurch das sehnige Ansehen; wo eine wirklich krystallinische Textur sich zeigt, ist anzunehmen, daß das betreffende Eisen nicht krystallinisch geworden, sondern gewesen sey. Der Vortragende zeigte Proben von auf verschiedene Weise hergestellten Brüchen vor und machte noch darauf aufmerksam, wie prekär die Anwendung des Eisens in der Industrie und in dem ganzen Bauwesen seyn würde, wenn die Theorie über das Krystallinischwerden durch Stoß und Erschütterung und die demnächstige Zerstörung des Eisens eine richtige wäre. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1865 S. 50.)

Becquerel's Darstellung reinen Eisens zu Elektromagneten.

Das Eisen zu Elektromagneten muß vorzugsweise rein, weich und frei von Kohlenstoff und anderen Verunreinigungen seyn, damit es durch den galvanischen Strom möglichst stark magnetisirt werde und den angenommenen Magnetismus nach Oeffnung des Stroms möglichst rasch, fast augenblicklich verliere. Bisher suchte man das chemisch reine Eisen mittelst Reduction des gefällten Eisenoxydes durch Wasserstoff zu erhalten. Das so dargestellte Eisenpulver läßt sich durch Comprimiren und Schmieden gleich dem Platin vereinigen. Becquerel will dasselbe jetzt auf galvanischem Wege darstellen. Er nimmt ein weites Uförmiges Glasrohr, dessen einen Schenkel er mit einer Lösung von Eisenvitriol, dessen anderen Schenkel er mit einer Kochsalzlösung füllt. In beide Schenkel taucht er Platinbleche ein, die er durch Drähte mit dem positiven und dem negativen Pole einer constanten galvanischen Batterie von 3 Zellen verbindet. Der Strom wird so regulirt, daß sich kaum eine Spur von Wasserstoff entwickelt. Am positiven Pole bildet sich dann ein Doppelsalz von Eisenvitriol und Glaubersalz, und am negativen Pole setzt sich metallisches Eisen ab. Dasselbe ist vollkommen rein und wird durch den Magnet stärker als irgend ein anderes Eisen angezogen.

Ich glaube, daß man durch Puddeln eines Spiegeleisens mit Bleioxyd wahrscheinlich das reinste Eisen erhalten dürfte. Dr. H. Schwarz. (Breslauer Gewerbeblatt, 1865, Nr. 16.)

Legirung für Zapfenlager von Th. Dunlevie in Dublin und John Jones in Liverpool.

Diese Legirung wird aus Zink und Zinn, mit dem Zusatze einer geringen Menge Kupfer und einer kleinen Quantität Antimon dargestellt, und zwar auf folgende Weise:

Digitized by Google

Zunächst schmilzt man in einem gewöhnlichen Schmelztiegel 4 Unzen Kupfer ein, setzt dem flüssigen Metalle 16 Unzen Bergzinn und eine geringe Menge Antimon hinzu und gießt das Ganze, wenn es zusammengeschmolzen ist, in eine Zainform aus. Darauf bringt man in einem besonderen Tiegel 128 Unzen Zink und 96 Unzen Bergzinn zum Schmelzen, setzt dann den aus Zinn, Kupfer und Antimon bestehenden Zain der geschmolzenen Legirung zu und bringt den Tiegel von Neuem in's Feuer. Bei Beobachtung der angegebenen Mengenverhältnisse und der nöthigen Vorsicht beim Einschmelzen erhält man eine sehr dauerhafte Legirung, welche sich ganz besonders dadurch auszeichnet, daß sie sich in Folge der Reibung der Zapfen nur in geringem Grade abnützt. — Patentirt in England am 19. Mai 1864. (London Journal of arts, April 1865, S. 205.)

Darstellung des krystallisirten Goldchlorids.

Auf die Dubliner internationale Ausstellung, welche am 9. Mai d. J. eröffnet wurde, hatten die HHrn. Johnson, Matthey und Comp. in London das Goldchlorid von glänzender Orangefarbe und in deutlichen Nadeln vollkommen trocken geliefert. Um das Goldchlorid (das sogenannte saure Goldchlorid, eine Verbindung von Goldchlorid und Chlorwasserstoffsäure) von diesem Ansehen zu erhalten, muß man einen besonderen Kunstgriff anwenden. Da das Goldchlorid ein sehr lösliches und zerfließendes Salz ist, so pflegt man die Goldlösung so weit abzudampfen, daß sie beim Erkalten zu einer dunkelrothen und krystallinischen Masse erstarrt. Läßt man aber die Lösung langsam abkühlen, ohne den Punkt abzuwarten, wo sie wirklich erstarrt und gießt dann von den schon gebildeten Krystallen den noch flüssigen Theil ab, so erhält man eine Masse von den glänzendsten Farben, welche aus einem Netzwerk deutlicher Prismen besteht. Das auf diese Weise erhaltene Product ist weniger hygroskopisch als das gewöhnliche Salz. (Chemical News, Juni 1865, S. 283.)

Ueber die Anwendung von Zink statt Natrium bei der Aluminiumerzeugung nach Basset.

In der Versammlung des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen, im März d. J., erläuterte Hr. Bergassessor Dr. Wedding das Verhalten der Erdmetalle zu den Halogenen und die Reductionsfähigkeit der Haloidsalze durch die Alkalimetalle, wobei er erwähnte, daß die Entdeckung Basset's (mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 359), daß Zink statt Natrium bei der Aluminiumerzeugung angewendet werden könne, von großer Bedeutung, übrigens durch Versuche von ihm selbst als richtig befunden sey. Es sey hierbei höhere Temperatur und daher viel Vorsicht nöthig.

Von dem Chemiker Hrn. Specht in Berlin gieng bei dem Verein später ein Schreiben ein, worin er mittheilt, daß er auf Grund vieler Untersuchungen die Angaben des Hrn. Dr. Wedding bezüglich des Basset'schen Verfahrens nur bestätigen könne, indem er schon im Anfange 1860 bei Versuchen über billigere Herstellung des Aluminiums die Zersetzung des Chloraluminiums durch Zink aufgefunden und anderen Methoden gegenüber als die beste und für die Praxis geeignetste festgehalten habe. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1865 S. 51.)

Zur Kenntniß des Indiums, von Dr. Cl. Winkler.

Das in den Freiberger Hütten fabricirte Zink enthält neben geringen Mengen Blei, Eisen, Arsen, Cadmium, 0,0448 Proc. Indium. Zu seiner Abscheidung daraus löst man das zweckmäßig granulirte Zink in verdünnter Schwefel- oder Salzsäure und kocht, bis alle Gasentwickelung aufgehört hat. Der entstandene metallische Nieder-

Digitized by Google

schlag enthält alles Indium neben Blei u. s. w., wenn man die Vorsicht gebraucht hat, etwas Zink ungelöst zurückzulassen. Hat man indiumhaltige Lösungen oder ein Product, wie z. B. das Chlorzink, dessen sich die Entdecker zur Darstellung des Indiums bedienten (polytechn. Journal Bd. CLXX S. 77), so kann man auch essigsaures Natron zur Abscheidung benutzen. Diese Methode beruht auf der Neigung des Indiumoxyds, basische Salze zu bilden. Man setzt der indiumhaltigen Lösung wenig Schwefelsäure zu, neutralisirt mit kohlensaurem Natron so weit, daß nach dem Umrühren eine schwache Trübung bleibt, fügt sodann essigsaures Natron zu und kocht. Hierdurch fällt eisenhaltiges basisch-schwefelsaures Indiumoxyd nebst wenig Zinkoxyd nieder.

Hat man salz- oder salpetersaure Lösungen des Indiums, so kann man zu seiner Abscheidung auch den kohlensauren Baryt benutzen, durch den das Oxyd schon in der Kälte vollständig niedergeschlagen wird. Der Niederschlag enthält gewöhnlich daneben noch etwas Eisenoxyd, aber kein Zinkoxyd.

Zur völligen Reindarstellung des Indiums löst man den dasselbe haltenden Niederschlag in Salpetersäure auf, entfernt das meiste Blei durch Schwefelsäure und leitet durch das Filtrat Schwefelwasserstoff, bis Blei, Kupfer, Cadmium, Arsen u. s. w. völlig ausgefällt sind. Nach Entfernung des Schwefelwasserstoffes durch Aufkochen oxydirt man die Flüssigkeit durch chlorsaures Kali und fällt mit überschüssigem Ammoniak. Hierbei geht ein großer Theil des noch vorhandenen Zinks in Lösung, ein geringerer bleibt bei dem gefällten Eisen- und Indiumoxyd. Man löst nun nach dem Auswaschen in verdünnter Essigsäure und fällt mit Schwefelwasserstoff alles Indium nebst etwas Eisen und Zink. Diese beiden Metalle haften sehr fest an dem Indium und selbst nach 6maligem Wiederholen oben beschriebener Operation wurde noch zink- und eisenhaltiges Schwefelindium erhalten.

Zur völligen Reindarstellung des Indiums wird dieser Schwefelniederschlag in verdünnter Salzsäure gelöst, wobei durch die Schwefelwasserstoffentwickelung das Eisenchlorid zu Chlorür reducirt wird, und mit hinreichendem kohlensaurem Baryt versetzt. Nach 12 — 24 Stunden findet sich alles Indium frei von Verunreinigungen im Niederschlage, der durch Schwefelsäure vom Baryt befreit wird.

Zur Darstellung des metallischen Indiums erhitzt man das Oxyd im Porzellantiegel im Wasserstoffstrome, wobei man der Flüchtigkeit des Indiums wegen große Verluste erleiden kann, wenn man nicht anfangs das Gas bloß langsam und bei geringerer Hitze zutreten läßt. Nach erfolgter Reduction findet man das Indium in kleinen silberglänzenden Kügelchen am Boden des Tiegels, die man durch Schmelzen unter Cyankalium zu einem Regulus vereinigen kann.

Das Indium besitzt in der Farbe Aehnlichkeit mit Platin und ist bei Weitem weicher als das Blei. Es färbt stark auf Papier ab. An der Luft verliert es seinen Glanz, wie es scheint, nicht; bis zur hellen Rothgluth erhitzt verbrennt es mit violettblauem Licht zu Oxyd, welches die Wände des Gefäßes gelb beschlägt. Das specifische Gewicht eines ausgewalzten Bleches fand der Verf. = 7,362.

Das Indiumoxyd InO scheint das einzige Oxyd dieses Metalles zu seyn. Es ist strohgelb, färbt sich beim Erhitzen vorübergehend rothbraun und löst sich leicht in Säuren. Das Hydrat ist ein weißer voluminöser Niederschlag, der in Ammoniak und fixen Alkalien völlig unlöslich ist. Seine Salze sind, so weit man sie kennt, weiß. — Kohlensaures Indiumoxyd, weißer gelatinöser Niederschlag, löslich in kohlensaurem Ammoniak und durch Kochen daraus wieder abscheidbar. Unlöslich in kohlensaurem Kali und Natron. — Phosphorsaures Indiumoxyd, weiß und voluminös — Oxalsaures Indinmoxyd krystallinisch — Schwefelsaures Indiumoxyd bildet undeutliche Krystalle — Salpetersaures Indiumoxyd krystallisirt aus saurer Lösung leicht in büschelförmig vereinigten Nadeln. — Schwefel-indium wird durch Schwefelwasserstoff aus essigsaurer Lösung erhalten. Die Gegenwart starker Säuren verhindert diese Fällung nicht, aber die durch Schwefelammonium. Der hellgelbe Niederschlag löst sich leicht beim Erwärmen im Fällungsmittel, scheidet sich aber beim Erkalten wieder ab und zwar mit weißer Farbe.

Die Bestimmung des Atomgewichtes des Indiums führte der Verf. durch Oxydation des reinen Metalls mittelst Salpetersäure, Glühen und Wägen des Oxydes aus. Er erhielt In = 35,918 (H = 1) oder In = 448,9 (O = 100). — (Journal für praktische Chemie, 1865, Bd. XCIV S. 1.)

Digitized by Google

Ueber das Vorkommen von Thallium und Indium in einigen Erzen und Hüttenproducten des Harzes; von Dr. A. Streng, Professor an der königlichen Bergakademie zu Clausthal.

Das Thallium gehört zu den in den Harzer Erzen allgemein verbreiteten Stoffen, denn es läßt sich in vielen Hüttenproducten nachweisen. Im Nachstehenden sollen die Resultate vorläufiger Versuche mitgetheilt werden über das Vorkommen dieses Metalls, so wie des Indiums in mehreren Erzen und Hüttenproducten, so weit sie durch Spectral-Beobachtung theils unmittelbar an den betreffenden Körpern selbst, theils nach einer vorhergehenden chemischen Concentration nachweisbar sind.

Von Erzen sind nur sehr wenige untersucht. Da das Thallium meist im Selenschlamme der Bleikammern gefunden wird, so lag die Vermuthung nahe, daß auch die Selenerze thalliumhaltig seyen; indessen hat sich dieß nur theilweise bestätigt:

Selenqueckfilber von Clausthal gab keine Thallium-Reaction;

Selenqueckfilberblei von Lerbach dagegen gab starke Thallium-Reaction.

a) Oberharzer Hüttenproducte.

Rauch vom Abtreiben des Silbers auf Clausthaler Hütte gibt starke Thallium-Reaction.

Abzug oder Abstrich vom Abtreiben des Silbers enthält wenig Thallium.

Rauch vom Schliechschmelzen enthielt wenig Thallium.

Reichblei vom Pattinsoniren des Lautenthaler Werkbleies enthält nachweisbare Spuren von Thallium.

In allen diesen Oberharzer Erz- und Hüttenproducten war keine Spur von Indium nachzuweisen.

b) Unterharzer Hüttenproducte vom Verschmelzen der Rammelsberger Erze.

Mutterlauge von der Verarbeitung der Rösteofenbleien auf Vitriole enthält viel Thallium und ist auch verhältnißmäßig reich an Indium.

In der Mutterlauge aus der Zinkvitriol-Siederei zu Juliushütte hat schon Bunsen das Thallium nachgewiesen (polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 244); dieselbe gibt aber keine Indium-Reaction.

Mutterlauge von der Kupfervitriolsiederei zu Oker (durch Auflösen von Kupfer in verdünnter Schwefelsäure (polytechn. Journal Bd. CLIV S. 423) gibt sehr starke Thallium- und Indium-Reaction.

Der bei dieser Auflösung von Kupfer in verdünnter Schwefelsäure sich abscheidende gold- und silberhaltige Schlamm, in welchem auch viele andere Verunreinigungen des Kupfers, wie Blei, Arsen, Antimon, Kobalt, Nickel ꝛc. vorhanden sind, gibt ebenfalls eine sehr starke Thallium- und Indium-Reaction.

Es ergibt sich hieraus, daß diese genannten Unterharzer Hüttenproducte so reich sind an den beiden bis jetzt noch so seltenen Metallen, daß man hoffen kann, diese daraus in größerer Menge darzustellen. Ich bin deßhalb gegenwärtig in Verbindung mit meinem Assistenten, Hrn. Dr. Hilgenberg, beschäftigt, diese Producte auf Thallium und Indium zu verarbeiten. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1865, Nr. 23.)

Die Production mineralischer Oele aus Braunkohlentheer in der Provinz Sachsen.

Bei der großen und trotz dem Sinken der Preise immer noch steigenden Bedeutung der Mineralöl-Fabricate aus Braunkohlen in der Provinz Sachsen dürfte folgende Uebersicht über die auf der Thüringer Eisenbahn transportirten Quantitäten derselben willkommen seyn. Sie betrugen an:

Digitized by Google

	1862	1863	1864	
unverarbeitetem Braunkohlentheer	15234	13101	26776	Ctr.
Solaröl	34125	70937	91325	„
Photogen	9946	13140	13933	„
Paraffinöl	1811	7058	8836	„
Paraffin in Platten . . .	4038	7001	8551	„
„ „ Kerzen . . .	8226	10964	12701	„
Kreosot	964	3270	805	„
Kohks	3640	1707	1992	„
	77972	127178	164919	Ctr.

Hiervon kommen allein auf die Versendungsstation Weißenfels:

1862	1863	1864	
62,069	100,658	126,083	Ctr.

Diese ist also bei Weitem die wichtigste für obigen Artikel; nächst derselben kommt Zeitz, während Merseburg und Teuchern nur mit geringen Versendungsmengen in Betracht kommen.

Das Vorkommen der sogenannten Schwelkohle, d. h. der zur Theerbereitung geeigneten, hellfarbigen Braunkohle, ist bekanntlich in der Gegend zwischen Weißenfels und Zeitz am reichlichsten und besten, und in dieser baut man noch immerfort Schwelereien und Paraffinfabriken und erweitert die bestehenden, während in den übrigen Braunkohlenrevieren, wo die gute Schwelkohle sparsamer auftritt, die Schwelereien zum Theil kalt liegen und die Solaröl- und Paraffinfabrication noch nicht recht hat aufkommen wollen.

Die ganze Production mineralischer Oele aus Braunkohlentheer hat im Jahr 1864 gegen 157,500 Centner betragen, wovon also nach obiger Uebersicht stark zwei Drittel auf der Thüring'schen Eisenbahn versandt sind. An festem Paraffin erzeugte man 34,650 Ctr., davon knapp zwei Drittel zum Eisenbahnversandt.

Der rohe Braunkohlentheer gelangt nur ausnahmsweise auf die Bahn, meistens wird er durch Landfuhren in Fäßern den Paraffinfabriken zugeführt. Von diesen sind viele mit Schwelereien verbunden, ohne jedoch den Ankauf von Theer aus anderen Schwelereien auszuschließen. Da die gesammte Theerproduction auf mehr denn 1/3 Million Centner zu veranschlagen ist, so erscheint das oben angeführte auf der Thüringer Eisenbahn versandte Quantum geringfügig.

Was die übrigen Eisenbahnen der Provinz an Mineralproducten transportirt haben, ist nicht von Bedeutung.

Sehr zu bedauern und dem Aufschwunge dieser wichtigen Industrie nachtheilig ist der Umstand, daß das Gebiet, worin die Schwelkohle am reichlichsten, ja in größerer Verbreitung fast ausschließlich auftritt, zu den Landestheilen gehört, in welchen die Kohle nicht zum Regal gehört. Während ringsherum in den altpreußischen Landestheilen, wo die Kohle dem Bergregal unterworfen ist, der Kohlenbergbau von allen Lasten befreit und nur der geringen Besteuerung von 2 Procent unterworfen ist, sind in den vormals sächsischen Landestheilen die Kohlengruben von schweren Abgaben an den Bodeneigenthümer bedrückt und, was noch schlimmer ist, in der Abgrenzung der Baufelder von den zufälligen Grenzen des Oberflächen-Eigenthums und den Launen seiner Besitzer abhängig. Nur selten treiben diese den Bergbau selbst, sondern sie verkaufen die Bergbauberechtigung an Unternehmer und führen dadurch die Trennung des unterirdischen Besitzes vom Oberflächeneigenthum, die der Gesetzgeber sich leider scheute einzuführen, selbst ein. (Berggeist, Juli 1865.)

Die Krankheit der Seidenraupen in Frankreich.

Im französischen Senat kam im Juni d. J., gelegentlich einer Petition, die Krankheit der Seidenraupen zur Sprache, und es fand über diese den Ackerbau wie die Industrie so tief berührende Frage eine eingehende Discussion statt. Dumas, der gelehrte Chemiker, erstattete einen ausführlichen Bericht, in dem er nachzuweisen bemüht war, daß diese Krankheit nicht von einer Entartung der Maulbeerbäume herrührte, sondern unabhängig von der Nahrung in dem Körper dieser nützlichen Thiere sich ausbilde. Er kann deßhalb nicht genug vor dem Umhauen der Maulbeerbäume warnen, zu dem man

Digitized by Google

sich schon an verschiedenen Punkten Frankreichs voreilig entschlossen hat. Von 1688 bis 1710 hatte in Frankreich eine ähnliche Krankheit ihre Verheerungen unter den Seidenraupen angerichtet. Auch damals hatte man beinahe überall, das vorsichtige Languedoc ausgenommen, die Maulbeerbäume, als nunmehr unnütz, umgehauen und es später bitter bereut. Nach der Versicherung des Hrn. Dumas beschränkt sich diese Krankheit nicht auf die französischen Seidenraupen allein. Man hat von überall her, aus Italien, dem Orient, Indien, China und Japan Eier kommen lassen; allein auch diese Raupen erkrankten und kamen um, mit Ausnahme der aus japanischen Eiern herstammenden, die, unter den gleichen Bedingungen der Pflege und Ernährung, fortwährend gesund blieben. Es handelt sich also nur darum, sich Eier aus Japan in hinreichender Menge und billig genug zu verschaffen, um damit überall eine neue Generation von Seidenraupen heranzuziehen. General d'Hautpoul, der selber eine bedeutende Seidenraupenzucht hat, bestätigt aus eigener Beobachtung und Erfahrung die Ansichten seines gelehrten Collegen. Er klagt nur darüber, daß die Eier, welche die Regierung aus Japan holen ließ, allzu theuer kommen, die Unze 20 Fr., und daß dabei noch die Italiener sich eine Menge davon durch die Gefälligkeit der französischen Zwischenhändler zu verschaffen wußten. General d'Hautpoul seinerseits gedenkt den ihm angehörenden Vorrath bestens zu verwenden, und alle dießjährigen Raupen wiederum nur zur Producirung von Eiern zu benützen. Auf diese Weise hofft er im Stande zu seyn, den Preis von 20 Fr., der früher 4 bis 5 Fr. und häufig weniger betrug, bedeutend herabdrücken zu können. Wenn alle großen Seidenraupenzüchter dem generösen Vorgehen des Generals d'Hautpoul folgen würden, so könnte dadurch einer Calamität ein Ende gemacht werden, die mit jedem Jahr für Frankreich beunruhigender wird. Beinahe 39 Departements im Becken der Rhone und der Garonne sind mehr oder weniger schwer davon heimgesucht. Das Land verschuldet mehr und mehr, und viele große mit Maulbeerbäumen bepflanzte Liegenschaften liefern keinen Ertrag und finden kaum einen Käufer, da, wie Dumas hervorhebt, der Crédit agricole und der Crédit foncier auf solche Maulbeerbaumpflanzungen kein Geld mehr herleihen. Der Senat beschloß einstimmig, die betreffende Petition dem Finanz- und dem Ackerbau-Ministerium zu überweisen.

Der Moniteur vom 20. Juli d. J. veröffentlicht einen Bericht des Ackerbau- und Handelsministers Béhic über die zweckmäßigste Abhülfe gegen die schweren Nachtheile, welche die immer mehr um sich greifende Epidemie der Seidenraupen dem Ackerbau und der Industrie Frankreichs zufügt. Der Normalertrag der Cocons belief sich früher in Frankreich auf 100 Millionen Francs, und ist von 1863 auf 1864 auf 34 Millionen oder eigentlich nur auf 24 Millionen herabgesunken, da 10 Millionen für den Ankauf von Eiern nach dem Ausland wanderten. Bereits 1858 und 1859 hatte eine von der Akademie der Wissenschaften ernannte Specialcommission die Symptome des Uebels, an allen Stellen wo sie besonders hervortraten, einer eingehenden Untersuchung unterzogen, und Hr. v. Quatrefages im Namen dieser Commission über deren Arbeiten sehr gründliche Berichte erstattet; 1860 wurde ein Commissär nach China geschickt; außerdem setzte sich die Regierung mit einem Italiener, Hrn. Onesti, in Verbindung, der ein untrügliches Mittel gegen diese Krankheit gefunden haben wollte, und versprach ihm, für den Fall daß sein Mittel sich bewähre, eine Belohnung von 500,000 Francs. Allein das Verfahren des Hrn. Onesti erwies sich nach sämmtlichen in 12 verschiedenen Departements angestellten Erfahrungen als völlig unwirksam. Die aus Japan eingeführten Eier, welche 1864 so gut geriethen, haben 1865 ebenfalls eine schlechte Ernte gegeben, und der Minister sieht sich auf Grund der vom Senat ihm überwiesenen Petition veranlaßt, neuerdings sich an die Wissenschaft und an die Sachverständigen zu wenden, um neue Untersuchungen durch dieselben anstellen zu lassen. Die Commission, welche sich nochmals mit dieser hochwichtigen Frage befassen soll, besteht aus den Akademikern Dumas, v. Quatrefages, Péligot, Pasteur, Claude Bernard und Tulasne, dem Director des Ackerbaues, Monny de Mornay, sechs Seidenzüchtern aus den am meisten interessirten Departements, und zwei Mitgliedern welche der Seidenindustrie und dem Seidenhandel von Paris und Lyon angehören und von den Handelskammern der beiden Plätze ernannt werden, endlich aus zwei höheren Beamten des Ackerbauministeriums, den HHrn. Porlier und Monnier. Der Kaiser hat die Vorschläge des Hrn. Béhic genehmigt. (Die kaiserliche Acclimatisationsgesellschaft macht bekannt, daß sie keine neuen Schachteln mit Seiden-

Digitized by Google

raupeneiern mehr verkauft, da man sich den Betrug erlaubt hat die früher von ihr mit japanischen Eiern angefüllten Schachteln auf's Neue mit europäischen Eiern anzufüllen, und als von ihr importirte japanische zum zweitenmal zu verkaufen.)

Ueber die Ursachen der Seidenwürmerkrankheit.

Bekanntlich herrschen hierüber zwei verschiedene Meinungen. Wäre es nicht möglich, daß beide Unrecht hätten und die Wahrheit zwischen ihnen läge; daß nicht der Baum und nicht die Raupe, sondern die Nahrung die Krankheit veranlasse? Das heißt die Art und Weise der Nahrung, nicht sowohl das Blatt selbst. Ich habe im vorigen Jahr, freilich nur vom Standpunkt und mit den Kenntnissen des Dilettanten, aufmerksame Studien der türkischen Seidenraupenzucht in Brussa gemacht, und dabei das folgende Resultat gefunden. Alle Raupen, und es waren wirklich im Versuchshofe des Franzosen Dufour von allen existirenden Gattungen je zwei Etablissements ueben einander aufgestellt, die nach europäischer Weise gefüttert wurden, waren krank, alle nach türkischer Art gezüchteten gesund. Der Türke gibt sich nicht die Mühe, seinen Thieren die Blätter des Maulbeerbaums einzusammeln, er setzt ihnen, sobald sie nur über die allererste unbehülfliche Jugend hinaus sind, die Zweige selbst vor. Auf den Speichern der Bauernhäuser — viel weniger sorgsam als man das bei uns nothwendig glaubt — schichtet er die belaubten Zweige in Vierecken auf. Die Raupen krabbeln in den Stößen lustig aufwärts. Je mehr sie unten die Blätter auffressen, so daß zuletzt nur noch die Ruthen übrig sind, desto mehr legt ihnen der Züchter oben neue Zweige zu; die unteren werden dann herausgezogen, ohne daß dem empfindlichen Thier dadurch die leiseste Belästigung zugefügt wird. Auf diese Weise wird das Thier gezwungen Bewegung zu machen, die genossene Nahrung zu verdauen und den Appetit zu neuer zu sammeln. Es wird aber überdieß vermieden, daß die Blätter, wie das bei der bloßen Blätterfütterung geschieht, in eine Art von Gährung übergehen, und der Wurm die Nahrung nicht nur auf eine üble, seiner Natur widerwärtige Weise, sondern auch geradezu vergiftet genießt. Was unsere Seidenraupen zu Grunde richtet, ist nichts als eine Indigestion des Magens. Hr. Dufour, der dieses Studium seit Jahren zu seinem Vergnügen und mit großen Geldopfern betreibt, hat auch beobachtet, daß die einmal verdorbene Seidenraupenzucht auch krank in ihrer Nachkommenschaft werde. Die Krankheit ist erblich, aber nicht ansteckend. Mit beitragen zu derselben mag übrigens wirklich auch das europäische Maulbeerblatt, und insofern mag Hr. v. Liebig zum Theil Recht haben. Der Türke verwendet nicht den gezähmten, sondern den wilden Maulbeerbaum, und diesen läßt er nicht zum Baum, sondern nur, schon weil er ihm fortwährend die Zweige abbricht, zum Strauch aufwachsen. So hätte denn der Türke, den wir verächtlich ob seiner Faulheit schelten, in seiner Einfalt das Richtige getroffen, weil er, wie dieß die edle Art des Orientalen ist, sich der Natur näher gehalten hat. Denn daß es der ursprünglichen Lebensweise der Raupen mehr entspricht auf Zweigen herumzukrabbeln, statt zwischen Blätterlagen gepappt zu seyn, ist doch einleuchtend. Man versuche einmal was immer für eine Raupengattung auf so unnatürliche Art zu erziehen, wie das bei uns mit den Seidenwürmern geschieht, und man sehe wie viele Jahre man auf die Verderbtheit seiner Zucht warten muß. Gratz, 14. Juli 1865. (Beilage zu Nr. 201 der Allg. Zeitung.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

LXXV.

Elektromagnetiſche Kraftmaſchine von Bourbouze, Mechaniker der Univerſität zu Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1865, S. 15.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die von Bourbouze conſtruirte elektromagnetiſche Kraftmaſchine iſt in Fig. 14 in einem Längendurchſchnitte und in Fig. 15 in horizontaler Projection dargeſtellt. Der Hauptvortheil dieſer Kraftmaſchine beſteht, nach der Anſicht des Berichterſtatters Meunier im „Courrier des sciences et de l'industrie“ (welchem Journale unſere Quelle den vorliegenden Artikel entnommen hat) darin, daß die Anziehung der Elektromagnete gegen die Armaturen immer in einer ſehr kleinen gegenſeitigen Diſtanz, d. h. mit einer großen Kraft geſchieht.

Die Anker a, b, c, d, a′, b′, c′, d′ der Elektromagnete ſind nämlich an einem Balancier K, L, und zwar die eine Hälfte derſelben auf der rechten, die andere Gruppe auf der linken Seite ſeiner Drehungsachſe angebracht. Zu jeder dieſer Armaturen gehört ein doppelſchenkeliger Elektromagnet (A, B, A′, B′), und zwar gehen die Ankerſtiele durch Ausſchnitte in der Art, daß bei horizontaler Lage des Balancier die Anker a, b, c, d in ungleichen Entfernungen von den Polflächen ihrer Elektromagneten A, B ſich befinden. Tritt nämlich der Anker a mit der Polfläche von A in unmittelbare Berührung, ſo kommt jetzt der Anker b in die kleinſte Diſtanz von der Polfläche des Elektromagneten B; wird daher der Strom für den Elektromagneten A unterbrochen und der von B hergeſtellt, ſo kann die unmittelbare Anziehung von b und B erfolgen, und die Diſtanz des Ankers c von C ſoll dann in dieſem Augenblicke dieſelbe werden wie die für b und B in der vorhergehenden, und die von a und A in der erſten Phaſe. Wenn daher in der dritten Phaſe der Strom für B unterbrochen, hingegen für den Elektromagneten C hergeſtellt wird, ſo muß die unmittelbare Berührung von c und C eintreten, während ſodann d und D in derſelben relativen Lage ſich befinden werden, wie in c und C der vorigen Phaſe u. ſ. w. Auf dieſe Weiſe wird alſo der Balancier in

Digitized by Google

kurz auf einander folgenden Absätzen seine schwingende Bewegung auf der rechten Seite vollführen; hierbei kann die Zahl der zur Functionirung kommenden Elektromagnete beliebig vergrößert werden. Hat das Ende L nun seine tiefste Lage angenommen, so muß die Commutation in der Art erfolgen, daß der Strom den Elektromagneten A' in Thätigkeit versetzt, da in diesem Augenblicke der Anker a' von der Polfläche A' in der kleinsten relativen Distanz sich befindet. Wenn also von jetzt an der Strom in den auf einander folgenden Phasen durch die Spiralen von B', C', D' geht, so wird der Balancier im entgegengesetzten Sinne wie vorher sich drehen. Der Balancier nimmt daher, wenn die eben beschriebenen Vorgänge sich andauernd wiederholen, eine schwingende Bewegung an, durch welche das an derselben Achse wie K, L angebrachte Rad R in Drehung versetzt werden kann. Dieses Rad ist nämlich verzahnt, und die Anordnung dieser Zähne, sowie ihre Zahl ist von der Art, daß das Rad genau um eine Zahnweite vorwärts schreitet, wenn der Balancier seine oscillirende Bewegung nach einem Sinne vollendet hat. Um das Zurückgehen des Rades R in den Momenten, wo der Balancier den Sinn seiner Bewegung wechselt, zu verhüten, und um auch jeden Zeitverlust zu vermeiden, hat Bourbouze ein System von Sperrkegeln m, n angebracht, deren Wirkung durch Spannfedern unterstützt wird, und wodurch die drehende Bewegung des Rades R in dem durch den Pfeil angegebenen Sinne gesichert werden soll.

Betrachtet man nämlich die Anordnung jener beiden Sperrkegel näher, so findet man, daß, da der Sperrkegel m durch eine Feder beständig gegen das Rad angedrückt wird, in dem Momente, in welchem das Ende L des Balancier den tiefsten Punkt erreicht hat, das Rad nothwendig durch den Sperrkegel m in dem erwähnten Sinne gedreht werden muß; da aber gleichzeitig der Arm P, K hierbei nach aufwärts geht, und der Sperrkegel n mittelst der um t drehbaren Kurbel s, Q und der Treibstange P, Q mit dem Arme P, K verbunden ist, so muß nothwendig der Sperrkegel n in demselben Momente, in welchem L die tiefste Lage annimmt, in seine niederste Stellung kommen, in welcher er einen Zahn des Rades R ungehindert vorübergehen läßt. Bewegt sich nun der Balancier in entgegengesetztem Sinne, bei welchem also K nach und nach in seine tiefste Stellung gelangt, so wird, da jetzt die Kurbel Q, s in entgegengesetztem Sinne wie vorher sich dreht, der Sperrkegel n nach aufwärts sich bewegen, und da derselbe beständig mittelst einer Feder gegen das Rad dabei angedrückt bleibt, so wird die Drehung des Rades in demselben Sinne erfolgen müssen wie vorher.

Durch die eben erörterten Anordnungen wird also, wenn die Stromes-

Digitized by Google

wirkungen und die elektromagnetischen Anziehungen in allen einzelnen Phasen in gehöriger Weise auf einander folgen ꝛc., eine drehende Bewegung der Welle des Rades R hervorgebracht, welche mittelst des Schwungrades V in eine gleichförmige verwandelt und durch Transmissionen auf andere Maschinen übergetragen werden kann.

Nach der Ansicht von Meunier soll dieser neue Motor besonders für derartige Arbeiten sich eignen, welche eine bedeutende Kraft bei einer geringen Geschwindigkeit erfordern, also überhaupt für solche Fälle, in welchen bedeutende Widerstände zu überwinden und nur kurze Weglängen zurückzulegen sind, wie z. B. zum Heben von schweren Steinblöcken bei der Aufführung von Bauten.

In dem Modelle, das von Bourbouze construirt worden ist, befinden sich auf jeder Seite der Achse, um welche der Balancier oscillirt, nur vier Elektromagnete. Es ist aber einleuchtend, daß man eine große Anzahl von Elektromagneten mit Ankern bei einer großen Maschine dieser Art benutzen, und so die Kraft des Motors bis zu einer Grenze erhöhen kann, welche nur durch die Festigkeit der bei der Maschine vorgenommenen Constructionen beschränkt wird. Da durch die Vermehrung der Elektromagnete der Apparat eine unangemessene Länge annehmen müßte, und da es vortheilhaft seyn muß, die Elektromagnete weit von der Schwingungsachse entfernt anzubringen, so macht Meunier den Vorschlag, bei der Ausführung derartiger Maschinen im Großen die Elektromagnete so anzuordnen, daß dieselben senkrecht zur Längenrichtung des Balancier gelagert werden.

In dem Vorhergehenden haben wir die von Bourbouze construirte Kraftmaschine bezüglich ihrer Einrichtung und Functionirung mit Hülfe der in unserer Quelle gegebenen Erörterungen beschrieben. Wir müssen zugeben, daß die Art und Weise, wie nach jenem Principe ein Balancier in oscillirende und hierdurch ein Rad in drehende Bewegung versetzt werden will, unseres Wissens als originell bezeichnet werden darf. Was aber das Princip selbst betrifft, so können wir dieses nicht als neu betrachten: das von Bourbouze angegebene Princip nämlich ist der Hauptsache nach von dem sogenannten Treppensysteme, welches Zöllner schon im Jahre 1857 angegeben hat [59], nicht verschieden, und es kann daher dem Constructeur der neuen, vorhin beschriebenen Kraftmaschine jenes Princip nicht vindicirt werden. C. K.

---

59 Polytechn. Journal Bd. CXLIV S. 432.

Digitized by Google

LXXVI.

Die Expansions-Steuerung von A. Olivier, Mechaniker in Bordeaux.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1865, S. 326.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Hr. Olivier ließ sich kürzlich (in Frankreich) einen neuen Steuerungs-Mechanismus für Dampfmaschinen patentiren, dessen Hauptbestandtheil eine sich drehende kreisförmige Scheibe ist, die mit Oeffnungen versehen und in eine Dampfkammer von derselben Form eingeschlossen ist, welche letztere den Schieberspiegel bedeckt, an dem die Dampfcanäle ausmünden. Dieser Mechanismus ist durch eine Platte vervollständigt, welche in verschiedener Stellung auf die Rückseite der beweglichen Scheibe befestigt werden kann, wodurch man in den Stand gesetzt ist, die Expansion an jedem beliebigen Punkte des Kolbenweges eintreten zu lassen.

Fig. 18 stellt den Querschnitt eines mit dieser Steuerung versehenen Dampfcylinders dar; Fig. 19 — 21 sind die einzelnen Steuerungstheile.

Die erwähnte Scheibe A ist eine kreisförmige gußeiserne Platte, welche auf dem Spiegel B des Cylinders aufliegt und vermöge der Befestigung der Dampfkammer C durch Bolzen an den Flantsch des Spiegels B in der Mitte erhalten wird. Diese Scheibe, welche Fig. 20 einzeln und zwar von oben gesehen zeigt, ist mit den zwei durchgehenden Oeffnungen, den Dampfcanälen a und b versehen, die zu dem Mittelpunkte der Figur so angebracht sind, daß sie mit zwei kreisförmigen Dampfeinströmungsöffnungen a′ und b′ in dem Spiegel B correspondiren, welche Figur 19 in der Vorderansicht darstellt.

Unabhängig von den beiden Dampfcanälen a und b ist die Scheibe A auf ihrer Berührungsfläche mit dem Spiegel mit einer Höhlung d versehen, deren Mündung groß genug ist, um mit den Dampfeinströmungsöffnungen a′ und b′ (aber nicht gleichzeitig) in Communication treten zu können; die Mündung der Höhlung d ist am Mittelpunkte der Scheibe abgerundet und correspondirt daselbst mit dem Canale d′, durch welchen der gebrauchte Dampf ausströmen muß.

Wenn man annimmt, daß die Scheibe A in eine ununterbrochen rotirende Bewegung versetzt wird, so findet Folgendes statt:

Bei jeder Umdrehung passiren die Dampfcanäle a und b nach einander jede von den Dampfeinströmungsöffnungen a′ und b′ des Spiegels

Digitized by Google

und während die eine der beiden passirt und mit der zugehörigen Dampfeinströmungsöffnung in Communication tritt, geht die andere offenbar über eine volle Stelle hin, das heißt die beiden Dampfeinströmungsöffnungen a' und b' werden abwechselnd von der sich drehenden Scheibe geöffnet und bedeckt, und folglich gelangt der die Dampfkammer C anfüllende und fortwährend durch das Rohr e in diese einströmende Dampf der Reihe nach durch diese beiden Dampfeinströmungsöffnungen in den Cylinder und die Dampfvertheilung wird also in Bezug auf die Bewegung des Kolbens ganz in der gewöhnlichen Weise bewerkstelligt.

Hinsichtlich des Ausströmens des gebrauchten Dampfes haben wir noch zu bemerken, daß die Höhlung d, da sie auf der entgegengesetzten Seite der Dampfcanäle liegt, offenbar immer mit derjenigen von den Dampfeinströmungsöffnungen a' und b' in Verbindung tritt, welche von ihrem zugehörigen Dampfcanale abgeschlossen ist.

Ehe wir zu der Beschreibung des Expansions-Mechanismus übergehen, wollen wir erst noch die Vorrichtung erklären, welche der Erfinder zur Ingangsetzung der Scheibe A anwendet. Letztere ist in ihrer Mitte mit einer schmiedeeisernen Büchse f versehen, deren Oeffnung nach außen quadratisch gestaltet ist; in diese Oeffnung wird das Ende einer Achse D eingezapft, die durch eine gewöhnliche Stopfbüchse im Deckel der Dampfkammer hindurchgeht und außerhalb zwei in einem rechten Winkel zu einander stehende Kurbeln bildet. Die Zapfen g dieser beiden Kurbeln werden von Lagern umfaßt, die in zwei Gleitrahmen E befestigt sind; letztere sind mit Leitstangen armirt, von denen die eine quadratisch ist und in einer an den Flantsch der Dampfkammer befestigten Führung von derselben Form festgehalten wird, während die andere rund ist und in einem Supporte ihre Führung erhält.

Jeder von den beiden Supporten ist also doppelt, weil zwei gleiche Systeme vorhanden sind, die nebeneinander arbeiten. Da diese beiden Gleitrahmen mit ihren Leitstangen von zwei Excentrics, deren Stangen verbunden sind, eine geradlinige hin- und hergehende Bewegung empfangen, so ergibt sich hieraus für die beiden Kurbeln der Welle D dieselbe ununterbrochene kreisförmige Bewegung, als wenn sie durch Kurbelstangen oder direct durch die Excentricstangen umgedreht würden.

Es ist übrigens leicht einzusehen, daß die Verdoppelung der treibenden Maschinentheile hier nur den Zweck hat, die ununterbrochene Fortdauer der kreisförmigen Bewegung zu sichern, was sich eben durch verschiedene mechanische Vorrichtungen erreichen läßt.

Es erübrigt nun noch eine specielle Beschreibung der Einrichtung,

Digitized by Google

vermöge deren die veränderliche Expansion jeder Zeit stattfinden kann.

Auf die Rückseite der Scheibe A (die hier der Vertheilungsschieber ist) legt der Erfinder eine Metallplatte G, welche so angefertigt ist (wie Fig. 21 im Detail zeigt), daß sie zwei volle Stellen a^2 und b^2 und zwei ausgeschlagene a^3 und b^3 enthält, welche letztere mit den beiden Dampfeinströmungsöffnungen a' und b' in dem Spiegel zusammenfallen; ferner ist die Platte G in ihrem Mittelpunkte mit einer runden Oeffnung k versehen, mittelst welcher sie auf die schmiedeeiserne Hülse f aufgesteckt wird, mit der die Scheibe A armirt ist.

Nimmt man nun an, daß diese Platte in eine Stellung gebracht wird, bei der ihre beiden durchbrochenen Stellen a^3 und b^3 genau den Dampfeinströmungsöffnungen a' und b' des Spiegels gegenüber stehen, so ist es klar, daß der Dampf durch die zwischen beiden befindliche Scheibe A hindurch so in den Cylinder eingeführt wird, als ob die Platte G nicht vorhanden wäre, das heißt es findet gar keine Expansion statt. Befinden sich dagegen die vollen Stellen a^2 und b^2 den Dampfeinströmungsöffnungen a' und b' gegenüber, so kann der Dampf trotz der Bewegung des Schiebers an keinem Punkte des Kolbenhubes eingeführt werden, das heißt es findet gar keine Admission des Dampfes statt.

Zwischen diesen beiden extremen Stellungen, nämlich für die volle Admission und für die gänzliche Verhinderung derselben, kann die Platte G alle möglichen Zwischenstellungen annehmen, bei welchen die Admission des Dampfes auf eine beliebige Dauer während der halben Umdrehung der Scheibe A und folglich auch während des Kolbenhubes beschränkt wird.

Die Expansionsplatte wird zu diesem Zwecke nach Belieben mit Hülfe von Zahnrädern veränderlich gestellt, welche außerhalb der Dampfkammer für die Hand zugänglich angebracht sind. Auf diese Platte ist ein gezahnter Sector H befestigt, in welchen ein Getriebe l eingreift, dessen Welle J durch eine Stopfbüchse der Dampfkammer hindurchgeht und außerhalb ein Handschwungrad K trägt, mittelst dessen man diese Welle und folglich auch das Getriebe nebst der Expansionsplatte umdreht.

Um die verschiedenen Stellungen der Expansionsplatte dem gewünschten Expansionsgrade entsprechend geben zu können, sind mehrere Mittel anwendbar.

Wenn nach dem Verhältnisse des Getriebes zu dem Sector mehrere Umdrehungen der Welle J zur vollständigen Aenderung in der Stellung (nämlich von einem Extreme zum anderen) der Expansionsplatte

Digitized by Google

erforderlich sind, so kann man sich der in Fig. 18 dargestellten Einrichtung bedienen. Bei dieser ist die Welle J mit einem Gewinde versehen, und trägt eine Schraubenmutter mit Index l, welche, je nachdem man die Welle dreht, eine höhere oder tiefere Stellung einnimmt, die auf einer graduirten Platte m abgelesen werden kann.

Genügt dagegen ein mehr oder weniger großer Bruchtheil von einer Umdrehung der Welle J, um der Expansionsplatte alle Stellungen zu geben, so kann man das Schwungrad K mit einem entsprechend eingetheilten Zifferblatte in Verbindung bringen.

LXXVII.

Versuche mit den Speisepumpen für Dampfkessel von Potez und Thibaut; Bericht von Tresca.

Aus den Annales du Conservatoire des arts et métiers, 1865, t. V p. 404.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Der Apparat von Potez und Thibaut, welcher im Conservatoire des arts et métiers probirt wurde, besteht aus zwei ganz getrennten Theilen, nämlich aus einer sogenannten Hülfsvorrichtung für den Heizer (aide-chauffeur) und aus dem selbstthätigen sogen. Reiniger (purgeur) der Pumpe.

Die Hülfsvorrichtung ist bloß eine Röhre, welche man seitlich mit dem Rohre der Speisepumpe oberhalb des Saugventils in Verbindung setzt. Diese Röhre, welche vertical in die Höhe steigt, endigt oben in eine Fassung aus Messing, auf welche sich eine Art Ventil mit einem Sitze aus Kautschuk aufsetzt. Sobald letzteres der Fall ist, so daß die Mündung der Röhre geschlossen ist, hat die Hülfsvorrichtung keine Wirkung; wird dagegen das Ventil von seinem Sitze aufgehoben, so kann die Luft durch die offene Mündung einströmen und die Pumpe saugt nur Luft an.

Um dieses abwechselnde Schließen und Oeffnen, je nachdem eine Speisung des Kessels erforderlich ist oder nicht, hervorzubringen, genügt es, das Ventil mittelst einer verticalen Zugstange und eines Winkelhebels an einen guten Schwimmer zu befestigen; hiernach wird man sich vollständig überzeugen, daß die Pumpe nicht ansaugt, so oft der Wasserstand im Kessel größer ist als der normalmäßige, im Voraus bestimmte.

Digitized by Google

Wenn die Pumpe von selbst hätte ansaugen können, sobald der Wasserstand unter eine bestimmte Grenze gesunken war, so wäre die Aufgabe schon vollkommen gelöst gewesen; aber dieses selbstthätige Ansaugen der Pumpe scheint bei den früheren Constructionen des Apparates nicht erreicht worden zu seyn; durch die Anwendung des sogenannten Reinigers ist nun dieser Mangel beseitigt worden.

Der Reiniger ist ein Hahn von kleinem Querschnitte, und enthält ein Ventil mit Spiralfeder, das bei jedem Spiel der Pumpe einen Theil von der Luft oder von dem Wasser, welches durch das Saugventil eingedrungen ist, durchströmen läßt. Durch die Wirkung dieses Organes soll verhindert werden, daß nach dem Schließen des Druckventiles ein nachtheiliger Druck in dem Pumpenstiefel stattfindet, was bei einer Speisung mit sehr warmem Wasser von besonderer Wichtigkeit ist.

In dem besonderen Falle wo ein selbstthätiges Ansaugen der Pumpe gesichert werden soll, ist es durchaus nothwendig, daß ein solcher Druck nicht stattfindet, und in der That hat die Anwendung dieses Reinigungshahnes das Ansaugen der Pumpe ohne Ausnahme herbeigeführt, wenn in Folge des Schließens der Mündung der Hülfsvorrichtung eine neue Speisung wünschenswerth geworden war.

Wir haben den aus den erwähnten zwei Theilen bestehenden Apparat von Potez und Thibaut sorgfältigen Versuchen unterzogen; nachdem wir uns von seiner Wirkungsweise bei der Speisung mit kaltem Wasser überzeugt hatten, haben wir den Ausgußkasten der Pumpe mit Wasser von 98 bis 100° Cels. gefüllt und das Ansaugen hat ganz regelmäßig stattgefunden.

Der Gang dieses Apparates wird seit zwei Monaten sehr aufmerksam überwacht und die Genauigkeit, mit welcher derselbe beständig den Wasserstand im Kessel erhalten hat (derselbe variirte kaum um 2 Centimeter), gestattet uns, das beste Zeugniß über seine Wirksamkeit ausstellen zu können. Seine Anwendung ist gewiß von der Art, daß ein guter Betrieb gesichert, die Arbeit des Heizers aber sehr bedeutend vermindert wird, unter der einzigen Bedingung, daß er den Schwimmer in einem sehr guten Zustande erhält.

Beschreibung der Apparate.

Figur 11 zeigt die sogenannte Hülfsvorrichtung für den Heizer, Fig. 12 den Reinigungshahn der Pumpe.

A in Figur 11 ist der Koppelring an der Seite des Saugrohres

Digitized by Google

der Pumpe, an welchen die Hülfsvorrichtung befestigt wird; die Communication zwischen letzterer und der Pumpe wird durch eine kleine Oeffnung im Koppelring und in dem Pfropfen hergestellt, den man in der Figur sieht.

B ist der Körper des Apparates, auf welchen oben ein Deckel aufgeschraubt ist, in dessen Innerem sich ein bewegliches Stück C befindet, das von einer mit dem Schwimmer im Kessel verbundenen Zugstange aufgehoben oder niedergelassen wird. So lange das Stück C aufgehoben ist, kann die Pumpe nur Luft ansaugen, welche durch die Oeffnung b zudringt. Ist dagegen in Folge des Sinkens des Wasserstandes in dem Kessel auch das Stück C gesunken, so wird hierdurch der Schluß der Oeffnung in dem oberen Ende des Körpers B herbeigeführt und durch einen kleinen, an dem Stück C angebrachten Sitz aus Kautschuk gesichert. Die Oeffnung b ist dann ebenfalls abgeschlossen und der Apparat hört zu wirken auf.

Der in Fig. 12 dargestellte sogen. Reiniger ist mit dem Inneren des Pumpenstiefels durch das Rohr T in Verbindung gesetzt, welches mit einem Hahne R versehen ist. In dem Augenblicke, wo das Wasser in der Pumpe hinaufgedrückt wird, erhebt sich das Nebenventil C ein wenig von seinem Sitze und läßt eine kleine Menge von dem was die Pumpe angesaugt hat, nämlich Wasser, Luft oder bei hoher Temperatur selbst Wasserdampf durchströmen, in Folge dessen der Pumpenstiefel, sobald er auf diese Weise ganz leer geworden ist, sich bei dem darauffolgenden Ansaugen leichter anfüllen wird. Das Ventil S wird, nachdem es seine Function verrichtet hat, durch die Spiralfeder s, welche den Stift umgibt, wieder auf seinen Sitz niedergedrückt.

Die Wirkungsweise dieses Apparates bietet außerdem den Vortheil, daß man durch das Auslassen eines kleinen Wasser- oder Luftstrahles durch die Röhre U erkennen kann, ob die Speisung in normaler Weise stattfindet, oder ob dieselbe durch das Spiel des Apparates oder aus irgend einer anderen Ursache unterbrochen ist.

Digitized by Google

LXXVIII.

Apparat zur Abgabe von Depeschen verschiedener Stationen an Eisenbahn-Postzüge, ohne daß diese angehalten werden; von Varailhon-Lafilolie zu Larochechalais.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1865, S. 19.

Mit Abbildungen auf Tab. VI

Längs der Eisenbahn, nahe an einer Seite des Geleises, werden fixe sogenannte Poststationen errichtet, welche in geeigneten Behältern die zu befördernden Sendstücke aufnehmen; beim Vorüberfahren des Trains werden dieselben dann mittelst einer am Postwagen angebrachten Vorrichtung geöffnet und von demselben die Beförderungsstücke rasch aufgenommen, ohne daß der Zug angehalten zu werden braucht. Auf ähnliche Weise soll der Postwagen selbst mit derartigen Briefbehältern versehen werden, die dann beim Vorüberfahren an den fixen Poststationen automatisch geöffnet werden, um hier ihren Inhalt abzugeben.

Behufs der Abgabe der Sendstücke von einer derartigen fixen Poststation an den vorüberfahrenden Postwagen wird nämlich an jener eine Stange oder Säule, die um ihre Längenachse drehbar ist, vertical aufgestellt und an dem oberen Ende der letzteren der zur Aufnahme der Briefe ꝛc. bestimmte Apparat so angebracht, daß er von dem vorüberziehenden Postwagen an bestimmten Stellen noch berührt werden kann. Der Apparat selbst ist aus zwei Halbcylindern zusammengesetzt, von welchen die eine Hälfte jene Sendstücke enthält, welche nach einer Gegend hin, die andere aber jene, welche nach gerade entgegengesetztem Sinne befördert werden sollen. Geht also z. B. der Postzug von rechts nach links, so werden beim Vorüberfahren des Postwagens mittelst eines an dem Dache des letzteren angebrachten Hakens die beiden Halbcylinder von einander getrennt, die rechte Hälfte wird dabei von ihrem Inhalte entleert, während die linke Hälfte geschlossen bleibt. Das Entgegengesetzte tritt ein, wenn der Zug von links nach rechts geht.

Die Einrichtung einer solchen fixen Poststation ist in den beigegebenen Abbildungen versinnlicht. Fig. 26 stellt eine Gesammtansicht der ganzen Vorrichtung, Fig. 27 einen Querschnitt der geschlossenen cylindrischen Büchse, welche die Paquete enthält. Fig. 28 die beim Vorüberfahren des Postwagens einseitig geöffnete Briefkapsel im Querschnitte dar.

Die cylindrische Briefkapsel G, G′ ist auf der drehbaren Säule P

Digitized by Google

angebracht; an dem Träger der Kapsel befindet sich der um d drehbare Riegel D, D', auf welchen der Postwagen mittelst des an dem Dache des letzteren angebrachten Hakens B entweder von der einen oder von der anderen Seite drückt, wodurch das Trennen der beiden Halbcylinder bewirkt wird. Die beiden letzteren, G und G', sind unter sich mittelst des Stabes F verbunden, durch welchen mittelst der eingekerbten und passend gekrümmten Schale C der Apparat in zwei Fächer getheilt wird, so daß diese Schale das eine Fach verschlossen hält, wenn das andere geöffnet wird. Die beiden Halbcylinder G und G' sind bei g und g' mittelst Flantschen mit den zugehörigen Stäben t und t', um welche sie bei ihrer Trennung drehbar sind, verzapft. Im verschlossenen Zustande wird der Apparat mittelst einer starken Feder R von oben nach unten gedrückt, und zwar so, daß das Trennen der beiden Halbcylinder dabei begünstigt wird; ein um d drehbarer Riegel D, D' wird beständig mittelst der Feder F gegen einen der Einschnitte c der Schale C angedrückt. Die Briefe befinden sich in der geschlossenen Kapsel auf den schiefen Ebenen p und p', die so angeordnet sind, daß wenn durch den Ansatz B an dem Postwagen V, V' das Trennen der beiden Halbcylinder nur zum Theile gewirkt hat, das Abfallen der Briefe schon beginnen muß. In Fig. 28 ist gezeigt, wie beim Vorüberfahren des Zuges von links nach rechts durch den Druck des Ansatzes B auf das Hebelende D' das Hebelende D aus dem Einschnitte c ausgelöst, das Umkippen des Halbcylinders G und Oeffnen des letzteren bewirkt, sowie das Seitwärtsdrücken des Halbcylinders G' mittelst der Feder R, welch' letzterer dabei verschlossen bleibt, hervorgebracht wird. Die aus G herausfallenden Briefe werden an dem oberen Theile des Postwagens, der zu diesem Zwecke mit einer Gallerie versehen ist, aufgenommen ꝛc. Sollte das Oeffnen des Halbcylinders G dabei nicht hinreichend bewirkt worden seyn, so kann mittelst des Ansatzes B der vorüberfahrende Postwagen auf den Vorsprung A stoßen und so die rechte Hälfte G' des Apparates drehen, um das sichere Trennen von dem zu öffnenden linken Halbcylinder zu bewirken.

Soll das Oeffnen des Apparates stattfinden, während der Zug von rechts nach links geht, so hat man an dem linken Theile G ähnlich wie bei c eine Kerbe anzubringen, gegen welche ein Riegel wirkt; nur muß dann der Vorsprung A beweglich gemacht und in passender Weise mit dem Ende D des Riegels verbunden werden.

Soll der Zug beim Vorüberfahren Sendstücke abgeben, so hat man an dem rückwärtigen Theile des Waggon einen dem eben beschriebenen Apparate ähnlichen so anzubringen, daß dieser mittelst eines an der drehbaren Säule der fixen Poststation angebrachten Vorsprunges umge-

Digitized by Google

kippt wird, um die von der schiefen Ebene abfallenden Briefe in einen Auffänger mit trichterförmiger Oeffnung gelangen zu lassen. [60]

LXXIX.

Läufer mit eingesetzten Quetschwalzen für Mahlmühlen von Lefèvre sen., Mühlenbesitzer zu Silly bei Marle.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1865, S. 219.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die zum Mahlen der Frucht gewöhnlich angewendeten Mühlsteine bilden eine Scheibe, deren ebene Oberfläche in drei Theile getheilt ist, welche sich nur durch die Art, wie dieselben zum Zwecke des Mahlens behauen sind, von einander unterscheiden.

Bei der von dem Mittelpunkte des Mühlsteins entferntesten ersten und zweiten Zone werden die Furchen regelmäßig, sehr niedrig eingehauen und auch immer in denselben Linien erneuert. Das dem Mittelpunkte zunächst befindliche sogenannte Herzstück des Steines muß dagegen tiefer gefurcht werden, um die Hülse der Frucht zu zerbrechen, zu zerreißen, wobei aber ein Theil der Kleie in das Mehl gelangt.

Man hat längst nach einem Mittel gesucht, um den letzteren Uebelstand zu beseitigen und zu diesem Zwecke mit großen Augen, mit ringförmigen Mühlsteinen ꝛc. Versuche gemacht, aber alle nach einander angewandten Mittel sind wieder aufgegeben worden, weil die Frucht, welche in dem Augenblicke, wo sie unter den Mühlstein gelangte, noch ganz war, immer sogleich zerrissen wurde. Das Mittel, welches noch am meisten Erfolg gehabt hat, bestand darin, daß man die Frucht comprimirte, um sie platt zu drücken, ehe man sie unter den Mühlstein eintreten ließ; aber dieses Mittel ist sehr kostspielig und erfordert einen großen Aufwand an Triebkraft.

Um die gute Wirkung welche die Compression der Frucht hatte, beizubehalten, ohne viel Triebkraft und einen kostspieligen Mechanismus anwenden zu müssen, hat Hr. Lefèvre in dem Läufer zwei conische Walzen angebracht, die sich frei und ohne Mechanismus umdrehen.

---

[60] Im polytechn. Journal Bd. CLXIX S. 325 wurden die in England gebräuchlichen Apparate zum Aufnehmen und Abgeben der Briefbeutel während des vollen Laufes der Eisenbahnwagenzüge beschrieben.

Digitized by Google

Dieses System erheischt die Beseitigung der Arbeitsfläche des Bodensteines; hierdurch wird eine wesentliche Vergrößerung des leeren (vertieften) Raumes in der Mitte erlangt, ohne das Auge zu vergrößern, und die Frucht wird für ein besseres Mahlen vollkommen vorbereitet. Die Frucht wird comprimirt und platt gedrückt, man erhält mehr Kleie und das Mehl ist folglich weißer.

Durch dieses System wird auch eine gute Vertheilung der Körner unter dem Mühlstein und eine verhältnißmäßig bedeutende Verminderung der Erhitzung der Arbeitsflächen beim Mahlen erreicht. Die Walzen, welche rechtwinkelig zu der durch die beiden Arme der Haue hindurchgehenden Achse angebracht werden, vermögen den Mühlstein besser in einer horizontalen Ebene zu erhalten.

Da die Berührungsflächen zum Mahlen von viel geringerem Betrage sind, so bedürfen die mit dieser Einrichtung versehenen Mühlsteine einer geringeren Kraft zum Mahlen einer gegebenen Quantität Frucht.

Diese Einrichtung läßt sich mit geringen Kosten an allen gegenwärtig im Gebrauche befindlichen Mühlsteinen anbringen und die Unterhaltungskosten sind fast Null.

Fig. 24 stellt den Verticaldurchschnitt durch die Mitte eines mit Quetschwalzen versehenen Mühlsteinpaares von 1,50 Meter Durchmesser dar; Fig. 25 ist der Grundriß von dem mittleren Theile des Läufers.

Der Läufer M ist mit Oeffnungen versehen, die unter rechten Winkeln zu der durch das Auge des Steines gehenden Haue N angebracht sind und die beiden Kastenrahmen A aufnehmen, welche die zum Comprimiren dienenden conischen Walzen C tragen. Die Achsen dieser Walzen drehen sich in den Lagern, welche an die Stücke b und b′ angegossen sind; lederne Scheiben, womit man die Lager füttert, gestatten vermöge ihrer Elasticität den Quetschwalzen sich in allen Lagen frei um ihre Achsen zu drehen.

Wie schon erwähnt wurde, fällt die Arbeitsfläche des Bodensteines weg, damit sich die Quetschwalzen über dieselbe bewegen können. Hierdurch wird die in dem Herzstücke des Bodensteines befindliche Vertiefung größer. Mit Hülfe der Stellschrauben v und v′ regulirt man genau den Zwischenraum, der zwischen der Oberfläche des Bodensteines und derjenigen der Quetschwalzen C verbleiben muß, welche letztere die Körner platt drücken, bevor sie vermittelst der geschärften Mühlsteine zermahlen werden.

Zur Verhütung einer rückgängigen Bewegung der Schrauben v u. v′, welche eine veränderte Stellung der Walzen C herbeiführen und dem gehörigen Plattdrücken der Frucht hinderlich seyn könnte, steckt der Er-

Digitized by Google

finder ein viereckiges Steinstück in die entsprechende Oeffnung zwischen den Zwingen eines jeden Rahmens A, wodurch die Stücke b und b' in der gewünschten Höhe erhalten werden.

Der Mühlstein wird durch das Einsetzen der Kastenrahmen A keineswegs geschwächt, denn es wird nicht mehr aus dem Steine herausgehauen, als nöthig ist, um die Ohren der Kastenrahmen einzubringen; hierdurch wird das Anbringen dieser Einrichtung mit Quetschwalzen an allen gegenwärtig im Gebrauche befindlichen Mühlsteinen von jedem Durchmesser erleichtert.

LXXX.

Ueber die Maschine zum Pulverisiren von Merckelbagh in Paris; Bericht von Dumery.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, April 1865, S. 204.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Diese Maschine, mittelst welcher die verschiedensten Materialien, wie Gyps, Cement, Kohle für Gießer u. s. w. zu Pulver zerrieben werden können, unterscheidet sich von allen früheren durch die sinnreiche Art, auf welche die verschiedenen, einzeln nur wenig Kraft erfordernden und nur unvollständig ausführbaren Operationen so verbunden sind, daß sie durch ihre gleichzeitige Ausführung einander ergänzen und verbessern.

Bei dem Mahlen des Getreides beginnen die Mühlsteine ihre Wirkung auf das Korn mit einem progressiven Druck, um dasselbe zuerst zu brechen und auszubreiten, dann platt zu drücken und endlich das rindenartige Häutchen methodisch zu schaben, was den Zweck hat, alle brauchbaren der Schale anhängenden Theile von derselben abzulösen.

Bei den in Pulver zu verwandelnden Materialien, wie Gyps, Cement, Sandstein ꝛc., verhält es sich anders; die Operation ändert ihre Natur nicht nach ihren verschiedenen Fortschrittsgraden, sondern sie ist und bleibt immer ein Zerkleinern, dessen Producte mehr oder weniger fein und mehr oder weniger reichlich sind.

Diesen großen Unterschied vor Augen habend und überzeugt, daß das Pulverisiren das richtige Mittel zum Zerkleinern der verschiedenen Substanzen ist, dachte Hr. Merckelbagh (rue de la Ville l'Évêque Nr. 61 in Paris) über die wirksamsten Mittel nach, um ein rationelles

Digitized by Google

Zerkleinern zu bewirken, nämlich ein solches, das sowohl in Bezug auf die Quantität als auch auf die Qualität günstig ist.

Seine Beobachtungen haben ihn dann zu der Ueberzeugung geführt, daß ein verticaler Mühlstein, welcher in einem kreisförmigen Troge umläuft und die Materialien auf seinem Wege zerquetscht, das kräftigste Mittel von allen ist, weil die Einwirkung der Schwere beständig stattfindet und das ganze Gewicht des Mühlsteines unvermeidlich auf jede Unebenheit geleitet wird, die sich demselben darbietet; er erkannte aber auch, daß nach der Art, wie man bisher dieses Mittel zur Anwendung gebracht hat, das Maximum des Nutzeffectes sich nicht erreichen läßt.

Wir geben im Nachstehenden die Gründe an, welche Hrn. Merckelbagh auf seine Ansicht führten.

Wenn Materialien von ungleicher Größe ohne Unterschied und Auswahl unter einen Mühlstein gelegt werden, welcher kreisförmig in einem Troge umläuft, so wird der Mühlstein auf die größten Stücke einwirken und dieselben zerdrücken, in so fern sie nicht so groß sind, daß sie seinem Gewichte widerstehen; die kleinen Stücke werden aber ganz bleiben, weil sie das aus den großen entstandene Pulver schützt.

Wenn man nun, um auch auf die kleinsten Stücke einzuwirken, den Mühlstein mehrere Umläufe auf denselben Materialien machen läßt, so wird er auf ein Gemisch von pulverisirten Materialien drücken, welche ein Schutzmittel für diejenigen Stücke bilden, die der Mühlstein bei seinem ersten Umlaufe nicht erreicht hat und die Operation kann auf diese Weise sehr lange fortgesetzt werden, ohne daß sie die Arbeit vollendet. Könnte man dagegen den verticalen Mühlstein mit Stücken von gleicher Größe speisen und fortwährend das bereits fein pulverisirte Material, welches nicht zuläßt daß der Mühlstein den Trog vollständig berührt, aus dem Troge beständig herausschaffen, so müßte die Lösung der Aufgabe gelingen, nämlich in einer gegebenen Zeit die Maximalleistung, und zwar ein Product von vollkommener Zartheit zu erzielen.

Hr. Merckelbagh verfährt folgendermaßen, um dieses Resultat zu erlangen: Die Materialien werden in einen Zerkleinerungsapparat oder eine Mühle mit conischer Nuß geworfen, welche der Nuß einer verticalen Kaffeemühle ähnlich, nur in größerem Maaßstabe ausgeführt ist. Diese Mühle zerbricht die Materialien, wenn auch nicht in gleich große, so doch in Stücke, welche eine gewisse Größe nicht überschreiten. Da nun bei dem Zerbrechen gleichzeitig eine ziemliche Menge von den zerkleinerten Materialien pulverisirt wird, und da ferner, wenn man das Ganze durch den verticalen Mühlstein zerquetschen lassen wollte, das comprimirte

Digitized by Google

Pulver, wie oben erwähnt, das Zerdrücken der zu zerkleinernden Stücke verhindern würde, so unterzieht Hr. Merckelbagh die zerbrochenen Stücke einem Durchsieben, wornach nur die übrig gebliebenen Stückchen dem Mühlstein übergeben werden.

Die Arbeit besteht hiernach in Folgendem:

Zerkleinern in der Mühle mit conischer Nuß;

Durchsieben des hierbei erhaltenen Materials;

Zerquetschen der nach dem Durchsieben verbleibenden Stücke durch den Mühlstein;

abermaliges Durchsieben des von dem Mühlsteine zerquetschten Materiales;

endlich Zerquetschen der im Sieb zurückgebliebenen Stücke unter dem Mühlsteine, und so fort.

Wie leicht einzusehen ist, würden zu diesen verschiedenen Operationen zahlreiche und daher kostspielige Handthierungen erforderlich seyn, wenn jede Operation in einem getrennten, von den anderen unabhängigen Apparate vorgenommen werden sollte. Hr. Merckelbagh hat daher diese Operationen mit einander zu verbinden gesucht, um die möglich größte Nutzleistung zu erzielen, und es gelang ihm zu diesem Zwecke eine Maschine zu construiren, welche bei guter Ausführung sicher sehr günstige Resultate liefern wird.

Er legt die drei erforderlichen Apparate um eine verticale Welle, welche dieselben in der Art in ihre rotirende Bewegung hineinzieht, wie dieß bei den hölzernen Pferden ꝛc. der Carroussels für Kinder der Fall ist.

Unabhängig von diesem kreisförmigen Umlaufe im Raume, bewegt sich jeder von den drei Apparaten in der ihm eigenen Weise, so daß er ungestört seine Arbeit ebenso gut verrichten kann, als wenn er feststehend wäre. Hieraus ergibt sich:

1) daß der Zerkleinerungsapparat mit der conischen Nuß die Arbeit vorbereitet, nämlich die erste Zerkleinerung bewerkstelligt und die Stücke in den ringförmigen Trog fallen läßt, über dem er sich bewegt;

2) daß der Sammler alles aus der Mühle fallende Material aufhebt und auf ein in der Mitte der ganzen Maschine befindliches Sieb wirft, welches das feine Material durchläßt, alles andere aber zurückhält und wieder in den Trog fallen läßt, damit es der Mühlstein von Neuem zerquetscht.

Bei dieser Einrichtung der Maschine reducirt sich die ganze Bedienung derselben darauf, daß der Arbeiter das grobe Material in die

Digitized by Google

Zerkleinerungsmühle einwirft, in dem Maaße als zerkleinertes Material aus derselben herausfällt.

Hinsichtlich der jedem von den Apparaten mitzutheilenden Bewegung ist Folgendes zu bemerken:

Der verticale Mühlstein erhält seine rotirende Bewegung durch die Berührung seines Umfanges mit dem Boden des ringförmigen Troges.

Die beiden anderen Apparate, die Zerkleinerungsmühle und der Sammler, deren Wellen je mit einem Zahnrade versehen sind, erhalten ihre rotirende Bewegung durch den Eingriff dieser Zahnräder in zwei andere unbewegliche Zahnräder; das Zahnrad an der horizontalen Welle des Sammlers steht im rechten Winkel zu seinem zugehörigen festen Zahnrade, während das Zahnrad an der verticalen Welle der Zerkleinerungsmühle sich in einer horizontalen Fläche um sein zugehöriges Zahnrad bewegt.

Das Sieb, gegen welches der Sammler das Material ausschüttet, ist ein Kegel von Drahtgaze, dessen Grundfläche von dem inneren Rande des kreisförmigen Troges getragen wird und dessen sehr wenig abgestumpfte Spitze die Hauptwelle umgibt.

Alles Material, welches durch die Maschen des Siebes fällt, kommt nicht mehr zum Vorschein; dagegen fällt natürlich alles Material, welches für die Maschen zu groß ist, in den Trog zurück und wird einer abermaligen Einwirkung des verticalen Mühlsteines unterzogen.

Um sicher zu seyn, daß das Sieb den Dienst nicht versagt, setzt Hr. Merckelbagh dasselbe aus mehreren verticalen Segmenten zusammen, welchen er eine schüttelnde Bewegung mittheilt, wodurch eine Verlegung der Siebmaschen verhindert wird.

Die vom Berichterstatter besichtigte Maschine ist in halber Größe ausgeführt; dieselbe besitzt noch einige Mängel, der Erfinder ist aber ein zu gewandter Praktiker, als daß es ihm nicht sicher gelingen sollte, dieselben bei seiner definitiven Maschine zu beseitigen.

Merckelbagh's Maschine ist, wie man sieht, das Resultat einer scharfsinnigen Erwägung der Bedingungen, unter welchen das Pulverisiren von Materialien am zweckmäßigsten auszuführen ist.

Beschreibung der Abbildungen.

Fig. 9 Seitenansicht der Maschine und Verticaldurchschnitt der Zerkleinerungsmühle;

Fig. 10 obere Ansicht, im Niveau der unmittelbar über dem Mühlstein gedachten horizontalen Ebene genommen.

A Hauptwelle der Maschine.

Digitized by Google

B, B' conische Räder, welche die Bewegung der horizontalen Treibwelle auf die Welle A übertragen.

C Gebälk, welches die Treibwelle trägt, sowie das Halslager, worin sich die Welle A dreht.

D ist das an das Gebälk C befestigte Halslager, worin sich die Welle A umdreht.

E ist eine von der Welle A getragene Scheibe, die sich mit derselben dreht und daher den Mühlstein, die Zerkleinerungsmühle, sowie den Sammler treibt, welche an der Scheibe so befestigt sind, daß sie Winkel von ungefähr 120° unter sich einschließen.

F Welle des Mühlsteines, welche in einem Einschnitt der Scheibe E liegt und in einer verticalen Ebene um ihren Aufhängungspunkt in der Nähe der Welle A (man sehe die punktirten Linien in Fig. 9) schwingen kann, so daß sie mit dem Mühlstein in die Höhe geht, wenn derselbe bei seinem Umlaufe auf zu große Stücke des zu pulverisirenden Materials trifft.

G verticaler Mühlstein, welcher (wie ein Rad auf seine Achse) auf die Welle F befestigt ist und der rotirenden Bewegung der Scheibe E entsprechend selbst rotirt.

H horizontale, an der Scheibe E befestigte Stange, welche mittelst eines Armes die Welle J der Zerkleinerungsmühle umfaßt und letztere in die rotirende Bewegung der Scheibe E hineinzieht.

I Zerkleinerungsapparat oder Mühle mit conischer Nuß, in welche die zu pulverisirenden Materialien zuerst gebracht werden.

J Welle der Zerkleinerungsmühle, welche sich in Folge des Eingriffes der Zahnräder R um sich selbst dreht und das Zerbrechen des Materials bewirkt, während die Zerkleinerungsmühle, wie erwähnt, mit der Scheibe E umläuft, an welche sie nach Fig. 9 befestigt ist.

K Welle des Sammlers, die mit der Scheibe E verbunden ist und sich mit dieser im Kreise bewegt, während sie zugleich um ihre eigene Achse rotirt; letztere Bewegung wird durch den Eingriff des auf der Welle K angebrachten conischen Rades T in das mit der Lagerhülse D verbundene conische Rad S bewerkstelligt.

L ist ein sechseckiger gußeiserner, vertical auf die Welle K befestigter Rahmen mit den Gefäßen M, welche alles aus der Mühle I kommende Material aufheben; durch Pflöcke an der Außenseite dieser Gefäße ist dafür gesorgt, daß dieselben, wenn sie bei ihrer Ankunft an der höchsten Stelle umkippen und ihren Inhalt auf die geneigte Ebene N ausschütten, in der richtigen Lage erhalten bleiben.

Digitized by Google

N geneigte Ebene, auf welche der Inhalt der Gefäße M geschüttet wird, wornach er auf das conische Sieb O gelangt.

O conisches Sieb, in dessen Mitte sich die Welle A dreht, welche dem Siebe mittelst eines innen angebrachten Daumens und einer Frictionsrolle eine unterbrochene schüttelnde Bewegung mittheilt, damit die Maschen nicht verlegt werden.

P ist der kreisförmige Trog, in welchem der Mühlstein, die conische Nuß und der Sammler sich bewegen.

Q ist ein mit der Lagerhülse D verbundenes, also feststehendes Zahnrad.

R ist ein auf die Welle J der Zerkleinerungsmühle I befestigtes Zahnrad, welches in das Zähnrad Q eingreift und dadurch die drehende Bewegung der Welle J um ihre eigene Achse veranlaßt.

S, T sind die schon erwähnten conischen Räder, durch deren Eingriff die rotirende Bewegung der Welle K entsteht. S ist ein an der Lagerhülse D befestigtes conisches Rad, während das conische Rad T auf der Welle K angebracht ist, die sich mit demselben dreht.

U (Fig. 10) ist ein Schwengel, durch welchen die Anordnung des Göpels bezeichnet werden soll, wenn man die Maschine durch ein Pferd betreiben will.

Der Grundriß zeigt, wie schon bemerkt wurde, daß die Stange H und die Wellen F und K Winkel von 120 Grad unter sich einschließen; in der Seitenansicht Fig. 9 ist aber der Mühlstein nicht in der ihm zukommenden schiefen Stellung gezeichnet, um die hinter ihm liegenden Theile der Maschine nicht zu verdecken.

LXXXI.

Ergebniß der neuerdings zu St. Petersburg angestellten Vergleichs-Schießversuche mit Hinterladungsgeschütz-Verschlüssen von Krupp, Kreiner und Broadwell.

In Uebereinstimmung mit der von unserer Tagesliteratur bereits gebrachten Nachricht, daß man in Rußland beabsichtige, von dem französischen Vorderladungsgeschütz-Systeme Lahitte mit Warzengeschoß abzugehen und an dessen Stelle die Grundzüge des preußischen Hinterladungsgeschütz-Systemes mit Compressivgeschoß treten zu lassen, berichtet

Digitized by Google

das Mechanics' Magazine vom 28. April 1865 über, kurz vor Ausgabe dieses Blattes zu St. Petersburg angestellte Schießversuche mit Hinterladungsgeschütz-Verschlüssen der Constructionen von namentlich Clay, Whitworth, Armstrong, Krupp, Kreiner und Broadwell, wobei nach diesem Berichte zunächst die drei ersteren Verschlüsse als minder gut von der endgültigen Versuchsreihe ausgeschlossen wurden und schließlich die Wahl auf den Verschluß des amerikanischen Ingenieurs Broadwell fiel, dessen Verschlußvorrichtung nach 180 Schüssen noch vollkommen unversehrt blieb, während Krupp's Verschluß nach 95 Schüssen ungangbar wurde und Kreiner's Verschlußmechanismus schon nach 47 Schüssen zu seiner Handhabung die Anwendung einer Handspeiche nothwendig machte.

Der hierbei zum Versuche gekommene Krupp'sche Verschluß wird als derselbe bezeichnet, welcher schon im Jahre 1863 nach Woolwich gesendet worden sey, und seinem Grundzuge nach in einem, den beweglichen Stoßboden des Geschützes vervollständigenden, elastischen Ringe bestehe. Kreiner's zu diesem Versuche gestellter Verschluß soll ferner derselbe gewesen seyn, welcher in den bei Düppel verwendeten preußischen Geschützen zur Berühmtheit gelangt ist, also ein Doppelkeil-Verschluß mit in die Verschlußfläche desselben eingesetzter Stahlplatte, die wieder einen unterfeilten und elastischen Kupferring enthält. — Von dem in Rede stehenden Broadwell'schen Verschlusse endlich wird in genanntem Artikel angegeben, daß er seinem Wesen nach in einem fast mit dem hinteren Theile des Rohr-Ladungsraumes verbundenen elastischen und sich selbst adjustirenden Ringe bestehe, welcher, das ungehinderte Einführen von Geschoß und Ladung gestattend, in Verbindung mit einem Stahlkeile den gasdicht schließenden Rohr-Stoßboden bilde.

Die letztere Notiz wird in einem weiteren Artikel des Mechanics' Magazine vom 9. Juni 1865 noch dahin berichtigt, daß die eigentliche Bretverschlußfläche des durch eine Schraube anzuziehenden Broadwell'schen Keiles auch noch eine Scheibe enthalte, welche, in eine entsprechende Vertiefung dieser Fläche eingesetzt, dort, zum gasdichten Anschlusse an den in's Rohr eingesetzten elastischen Ring, durch unterzulegende Papierringe bezüglich ihrer Lage regulirt werde.

Schließlich möge hier noch erwähnt werden, daß ein bei diesem Schießen gemachter Versuch, den Bleimantel des Compressivgeschosses durch Schnurumwickelung des eisernen Geschoßkernes zu ersetzen, sehr unregelmäßige Geschoßbahnen erzeugte und also ungünstig ausfiel, während es sich gegen Verschleimung und Verbleiung des Rohres sehr wirksam erwies, die Zwischenräume der zum Eingreifen in die Rohrzüge

Digitized by Google

bestimmten Wülste des preußischen Geschoßbleimantels durch eine solche Schnurumwickelung auszufüllen.

Dy.,
Artillerie-Hauptmann.

LXXXII.

Schußprobe eines nach Parson's Vorschlag mit stahlartigem Eisen gefütterten gußeisernen Kanonenrohrs.

Nach Mittheilung des Mechanics' Magazine vom 9. Juni 1865 ist kurz vor diesem Zeitpunkte zu Gavre in Frankreich unter Leitung des Kaisers Napoleon ein nach Parson's Methode durch Einsetzen eines Cylinders von weichstem Gußstahl (homogeneous metal) [61] aus einem glatten 30Pfünder in einen gezogenen 100Pfünder verwandeltes Gußeisen-Kanonenrohr der Schußprobe unterworfen worden, welches nach seiner Umänderung nur etwas mehr als drei Tonnen (à 20 Centner = 1015,65 Kilogramme) wog, von denen dem eingesetzten Verstärkungscylinder etwa ein Viertheil zukam.

Das Rohr hielt hierbei ohne jeden Anstand 1000 Schüsse aus, von denen 500 mit 16½ Pfund Ladung und 100 Pfund Geschoßgewicht geschahen, während nach früher angestellten Versuchen eine lange Reihe von mehr als vier Tonnen schweren und nach dem Coil-System angefertigten Armstrong-110Pfündern bei 12 Pfund Ladung zwischen 57 und 388 Schüssen unbrauchbar wurde, — von zwei, ebenwohl vier Tonnen schweren Whitworth-80Pfündern bei 12 Pfund Ladung einer nach 81 und einer sogar schon nach 13 Schüssen verworfen werden mußte; neuere 3¾ Tonnen schwere aus Stahl und Schmiedeeisen angefertigte Geschützrohre dieser Constructoren aber, von denen die Armstrong'schen, wie das Parson'sche Rohr, 6,5 Zoll Seelendurchmesser hatten und die Whitworth'schen Rohre sogar von einem noch geringeren Kaliber waren, bei 70 Pfund Geschoßgewicht nur mit 10, 12 und 14 Pfund Pulverladung beschossen worden sind.

---

61 Ueber die Darstellung der als homogeneous metal im Handel vorkommenden weichsten Gußstahlsorte sehe man Tunner's Angaben im polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 462.

Digitized by Google

Die Preisverhältnisse anbelangend, so kostet ein aus Stahl und Schmiedeeisen gefertigtes Rohr per Centner seines Gewichtes etwa 150 Pfd. Sterl., ein nach Parson's Methode ausgefüttertes Gußeisen-Rohr aber nur 60 bis 70 Pfd. Sterl. per Centner, woraus sich bei gleichen Gewichtsverhältnissen eine Ersparniß von 54 bis 60 Proc., bei Gewichten von $3^3/_4$ und beziehungsweise 3 Tonnen aber eine solche von circa 65 Proc. ergibt.

Dy.,
Artillerie-Hauptmann.

LXXXIII.

Die Ames-Kanone.

Im Mechanics' Magazine vom 9. Juni 1865 wird ein der New-York Army and Navy Gazette entnommener Bericht über im September 1864 auf Befehl des Präsidenten der Vereinigten Staaten zu Bridgeport (Connecticut) mit einem nach Ames' Construction dargestellten Geschützrohre mitgetheilt, wornach diese Rohre in der Weise angefertigt werden, daß eine zur Manipulation des durch Schmieden allmählich gebildet werdenden Rohres dienende Eisenstange zuerst an einem ihrer Enden durch umgelegte Eisenringe zur Traube des Rohres verstärkt und dann mit aufgesetzten Flügeln zur Aufnahme des Rohrstoßbodens vorbereitet wird, welch' letzterer aus einer vier Zoll starken Eisenscheibe besteht, die, von innen nach außen gerechnet, aus einem massiven Kernstück und auf dasselbe aufgeschmiedeten concentrischen Ringen besteht. An diese Bodenscheibe wird dann ein aus mehreren concentrischen Lagen bestehendes Ringstück angeschmiedet, dessen innerer Theil zum Verbande mit den folgenden Ringstücken etwas vorsteht u. s. w., so daß endlich das lange Feld des Rohres dann nur noch aus einfachen und voreinander geschmiedeten Eisenringen besteht. — Die Eisenfibern aller dieser das Rohr bildenden Hohlcylinder oder Ringe stehen senkrecht zur Rohrachsen-Richtung und es geschieht das Voreinanderschweißen dieser Ringstücke stets bei horizontaler Lage des Rohres, indem dabei ein ebenso liegender Dampfhammer nach der Achsenrichtung des Rohres, ein vertical gehender Hammer zugleich aber auch gegen die Seiten desselben wirkt. — Die Schildzapfen werden hiernach in das Zapfenstück des Rohres eingeschroben und das Rohr wird endlich innen und außen abgedreht.

Digitized by Google

Das zum Versuche gekommene Rohr wog 19400 Pfund, hatte 7 Zoll Seelen-, sowie am Bodenstücke 28 Zoll äußeren Durchmesser und war mit Zügen von 35 Fuß Drall-Länge versehen, welche anfänglich 0,0058 Zoll Tiefe hatten, aber dann, als ungenügend, während der Versuche allmählich bis auf 0,1 Zoll vertieft werden mußten. — Die Geschosse, nach Hotchkiß's Muster, wogen 104 bis 127 Pfund, die Ladungen stiegen allmählich von 13 bis zu 30 Pfund Versuchspulver Nr. 7, im 8zölligen Rohre 5700 Pfund Pressung per Quadratzoll ausübend. — Die Geschoß-Anfangsgeschwindigkeit betrug bei 19 Pfd. Pulver 1480 Fuß. Nach 100 Schüssen mußte das Zündloch mit einem Kupferstollen verschraubt werden. Nach 600 Schüssen und bei 25 Pfd. Ladung fand sich das Rohr, 20 Zoll vom Stoßboden an, auf etwa 3 Zoll Länge um 0,3 Zoll erweitert, nachdem schon bei 560 Schüssen sich an dieser Stelle äußerlich eine wulstartige Ausbauchung des Rohres gezeigt hatte. — Die Züge der inneren Rohrwand erhielten Sprünge, welche, 25 Zoll vom Stoßboden entfernt, nach 100 Schüssen mit einer Stahlspitze fühlbar, nach 200 Schüssen $^3/_8$ Zoll tief und 1 Zoll weit waren, nach 300 Schüssen den inneren Ring durchdrungen hatten, nach 600 Schüssen $1^3/_4$ Zoll tief und $^{11}/_8$ Zoll weit, und nach 700 Schüssen im Maximum $1^3/_4$ Zoll tief und $1^1/_2$ Zoll weit waren. — Die Seelenwand, um den eingesetzten Zündlochstollen herum, zeigte nach Beendigung des mit dem 700sten Schusse abgeschlossenen Versuches drei Risse von etwa 0,9 Zoll Länge und 0,08 Zoll Tiefe.

Dy.,
Artillerie-Hauptmann.

LXXXIV.

Comprimirte Patronen.

Mitgetheilt vom Artillerie-Hauptmann Dy. in Cassel.

In den Nummern 9 und 10 der Allgemeinen Militär-Zeitung vom 1. und 8. März 1865 findet sich eine, von E. v. H. nach der Rivista militare bearbeitete Mittheilung über comprimirte Patronen, aus der folgender Auszug hier eine Stelle finden möge:

„Da das Pulver sich erst bei Temperaturgraden von 250 bis 290° Reaumur entzündet, so kann dasselbe ohne Explosionsgefahr füglich bis zu 80° R. erwärmt werden, wobei dann der im Pulver enthaltene

Digitized by Google

Schwefel, dessen Schmelzpunkt bei 89° R. liegt, sich erweicht, und so den Pulverkörnern die Fähigkeit ertheilt wird, ohne Zerbrechung comprimirt werden zu können. Es hängen sich bei Temperaturen von 60 bis 80° R. die Pulverkörner nämlich schon ganz von selbst aneinander, und dabei verdunstet auch noch die Feuchtigkeit des Pulvers, so daß letzteres bei gleichzeitigem Pressen dann nicht nur an Volumen verliert, sondern auch an Qualität gewinnt. — Daher schlug schon im Jahre 1852 der sardinische Graf Paolo di San Roberto, welcher das Wasser als den größten Feind des Pulvers bezeichnet, in seiner damals erschienenen, das Schießpulver und seine Anfertigung behandelnden Schrift vor, zur Bildung des Pulverkuchens mit Ausschluß von Wasser nur Wärme und Verdichtung anzuwenden und diese Verdichtungsmethode wird, als amerikanische Erfindung, in neuester Zeit auch auf bereits gekörntes Pulver ausgedehnt, indem aus demselben, etwa in von heißem Wasser umspülten Metall-Matrizen entsprechender Form comprimirte Patronen angefertigt werden, bezüglich deren physikalischer Eigenschaften bereits durch Versuche, an denen auch England, Belgien und Frankreich sich betheiligt haben, festgestellt worden ist, daß das Volumen der Patrone durch combinirte Wirkung von Wärme und Verdichtung merklich abnahm und folglich das kubische Gewicht derselben wuchs, daß ferner auf diese Weise dem gekörnten Pulver jede gewünschte Härte gegeben werden konnte, daß weiter die Körner sich an ihren Berührungspunkten comprimirten, die Zwischenräume theilweise ausfüllten und eine schmale flache Gestalt annahmen, und daß die Körner endlich stark aneinander hafteten, dabei sich aber keineswegs gegenseitig durchdrangen und vermengten, sondern vollständig kenntlich blieben und von einander unterschieden werden konnten.

Man fertigte comprimirte Patronen für Geschütz und Gewehr. Sie wurden so hart und widerstandsfähig, daß sie auf die Erde geworfen werden konnten, ohne zu zerbrechen. Ihre Entzündung in der Seele gieng anstandslos unter Anwendung der gewöhnlichen Zündmittel (Zündhütchen, Reibzündung) und ohne vorherigen Gebrauch der Aufstechnadel vor sich.

Vergleichende Versuche zwischen comprimirten und gewöhnlichen Patronen, mit dem Gewehr- und Geschützpendel angestellt, ergaben folgende Thatsachen: Die Stärke der Pressung, als Ursache des größeren oder geringeren kubischen Gewichtes, äußert einen sehr merklichen Einfluß auf die Wirkung. Für jede Pulvergattung oder besser für jede Körnergröße gibt es einen Grad der Pressung, welcher der größten Wirkung entspricht. Die bis zum passenden Grade comprimirten Patronen verleihen den Projectilen unter sonst gleichen Umständen eine größere und

Digitized by Google

constantere Anfangsgeschwindigkeit. Bei dem französischen Pulver scheint diejenige Pressung, welche die Patrone um etwa $^1/_3$ ihres Volumens vermindert, die größte Wirkung zu ergeben. Die Vermehrung der Anfangsgeschwindigkeit betrug hierbei 20 Proc.

Diese wichtigen Resultate führten zu einer Prüfung der neuen Patronen mittelst Serien aufeinander folgender Schüsse, um die Wurfweite, Präcision und Schnelligkeit der Schüsse und die Wirkung auf die Waffe selbst festzustellen. Aus zahlreichen Versuchen ergab sich Folgendes:

1) die bereits durch den Pendel gemachte Angabe der größeren und constanteren Wurfweite wurde bestätigt;

2) die comprimirten Patronen hinterließen einen geringeren Rückstand. Man konnte aus einem gezogenen Gewehr bis zu 200 Schüssen ohne Unterbrechung abgeben und brauchte bei den Kanonen nicht nach jedem Schusse auszuwischen;

3) die comprimirten Patronen hatten die zerstörende Einwirkung des gekörnten Pulvers auf die Waffe größtentheils verloren und griffen diese weniger an als gewöhnliche Patronen.

Diese scheinbar mit der bis jetzt für richtig gehaltenen Ansicht von der Verbrennung des Pulvers im Widerspruch stehenden Ergebnisse erläutern sich dennoch leicht aus jener Theorie selbst. Die Vermehrung der Anfangsgeschwindigkeit und die erhöhte Gleichförmigkeit der Wirkung rühren daher, daß jene comprimirten Patronen, bei gleicher Pulvermenge wie die gewöhnlichen, ein geringeres Volumen einnehmen, eine regelmäßigere und stets sich gleichbleibende Gestalt haben, von Feuchtigkeit und Pulverstaub ganz befreit sind und daher regelmäßiger, vollständiger und mit geringerem Wärmeverlust verbrennen. Denselben Ursachen ist die geringere Verunreinigung der Waffe zuzuschreiben.

Betrachtet man die Erscheinungen bei der Explosion einer comprimirten Patrone näher, so ist es klar, daß die Entzündung derselben durch ihre Härte und Dichte und die dadurch für die Flamme des Zündmittels entstehende Schwierigkeit der Durchdringung verzögert wird. Sobald aber die Flamme die Ladung ganz umhüllt, die Körner zertheilt und von einander getrennt hat, geht die Verbrennung weit rascher vor sich, als bei der gewöhnlichen Patrone; denn die Körner sind vollkommen trocken, frei von Staub und haben eine flache Gestalt, d. h. sie bieten bei geringer Dicke der Flamme eine große Oberfläche dar. Hieraus geht hervor, daß die Spannung der Gase beim Beginne der Zersetzung mehr nach und nach auf das Geschoß wirken wird, um es in Bewegung zu setzen. Dadurch aber ist der plötzliche Stoß, welcher bei

Digitized by Google

der Verbrennung der gewöhnlichen Patronen erfolgt und die Hauptursache für den Verderb des Geschützes wird, vermieden.

Die comprimirten Patronen haben demnach in ihrer Wirkungsweise auf Geschoß und Geschütz viel Aehnlichkeit mit den von Piobert zur Verminderung der zerstörenden Einwirkung der Ladung auf das Rohr vorgeschlagenen und allgemein im Gebrauch befindlichen verlängerten Patronen. Durch die Verlängerung erhält nämlich der Cartouchbeutel zur Aufnahme der gleichen Pulvermenge einen geringeren Durchmesser. In Folge dessen bleibt zwischen den Seelenwänden und der Patrone ein freier Raum, in welchem sich die zuerst entwickelten Gase ausdehnen können. Ihre Temperatur und somit ihre Spannung steigert sich demnach langsamer und mindert den sonst zu heftigen Stoß auf die Rohrwände. Mit der comprimirten Patrone läßt sich dieselbe Absicht durch entsprechende Regelung der Härte und Zusammenpressung vollständiger erreichen, indem diese Mittel, welche man ganz in der Hand hat, gestatten, die allzurasche Verbreitung der Flammen zu hemmen. Die verlängerten Patronen haben nämlich den Uebelstand, daß sie einen zu großen Raum einnehmen, was namentlich bei Schüssen mit starker Ladung, wie sie gegenüber den zu durchbohrenden Schiffspanzerungen immer nöthiger werden, sehr hervortritt. Die größte Ladung für die sardinische gezogene 40pfündige Kanone beträgt z. B. 7 Kil. und nimmt in verlängerter Patrone eine Länge von 50 Centimetern ein, so daß die Spitze des cylindro-ogivalen Geschosses fast bis auf die Höhe der Zapfenachse zu liegen kommt. Es folgt daraus, daß bei der dermaligen Construction der Rohre die größte Kraftentwickelung der Ladung bei dem Gebrauche verlängerter Patronen zu weit nach vorn an eine Stelle gerückt wird, an welcher die Rohrwände schon in ihrer Stärke merklich abnehmen. Eine comprimirte Patrone von 7 Kil. Pulver würde für dasselbe Geschütz eine Länge von nur 30 Centimetern erhalten, demnach 20 Centimeter Seelenlänge mehr nutzbar machen und dem Geschosse eine angemessenere Stelle im Rohre anweisen.

Sollten die hier entwickelten Vorzüge den Nutzen und die Wichtigkeit dieser neuen Erfindung nicht hinreichend darthun, so möchte das lebhafte Interesse, mit welchem die französische Artillerie sich des Gegenstands bemächtigt hat, als weiterer Beweis dafür dienen.

Die Versuche in Frankreich sind nämlich mit solchem Eifer betrieben worden, daß man dort in wenigen Monaten nicht allein die nöthigen theoretischen Daten gesammelt, sondern auch die Schwierigkeiten überwunden hatte, welche die praktische Anwendung auf die Handfeuerwaffen darbot. Die comprimirten Patronen, welche dort in regelmäßiger Weise

Digitized by Google

für die Handfeuerwaffen angefertigt werden, haben cylindrische Gestalt und den gleichen Durchmesser wie das Geschoß. Der hintere Theil der Patrone ist convex, der vordere endigt in einen abgestutzten Kegel, welcher in die Höhlung des Geschosses paßt und auf 5 — 6 Millimeter Tiefe in diese eindringt. Ein 14 Millimeter breiter Papierstreifen wird doppelt um die Verbinduugsstelle von Patrone und Geschoß gewickelt und geleimt, um die Vereinigung zu sichern. Patrone und Papierstreifen werden schließlich mit Collodium bestrichen, welches augenblicklich trocknet und ein gegen Feuchtigkeit sicherndes, den Strahl des Zündmittels aber nicht hemmendes dünnes Häutchen bildet.

Mit der Anwendung der comprimirten Patronen auf die Geschütze war man in Frankreich noch nicht so weit vorgeschritten. Gestalt und kubisches Gewicht der Patrone waren noch nicht bestimmt und insbesondere die Versuche nur mit gezogenen Rohren angestellt worden. Ob die glatten Rohre ebenfalls Gebrauch von dieser Erfindung machen können, müßte noch ermittelt werden. Man kann vielleicht daran zweifeln, wenn man bedenkt, daß das Geschoß eine glatte Seele in fast gerader Linie und deßhalb viel rascher durcheilt als eine gleich lange gezogene in den Curven, welche ihm die Züge als Weg vorzeichnen. Es erweist sich dieß aus dem Vergleiche der Anfangsgeschwindigkeiten und aus der Betrachtung, daß das erste Ausweichen des Projectils in dem gezogenen Rohre merklich verzögert seyn muß, weil das Geschoß selbst bei gleichem Durchmesser mit der Kugel fast das doppelte Gewicht dieser besitzt, sodann von dem Widerstand der Züge behindert wird und in Folge davon eine weit größere Gasspannung erfordert, ehe es seine Bewegung beginnt. Es ist demnach zu vermuthen, daß die comprimirten Patronen bei dem Gebrauch aus glatten Röhren nicht genug Zeit zur Verbrennung finden, jedenfalls wird man ihnen eine von den für die gezogenen Rohre bestimmten Patronen verschiedene Abmessung und anderes kubisches Gewicht geben müssen. Weitere Schwierigkeiten bot der Wurf mit wechselnden Ladungen. Die in Frankreich mit der 25 Centimeter-Haubitze und Scheiben aus comprimirtem Pulver ausgeführten Versuche haben diese Anstände nicht gelöst. Man fand namentlich keine passende Methode, die Scheiben zu laden und konnte den Einfluß der zwischen denselben entstehenden leeren Räume auf die Verbrennung nicht fest bestimmen.

Obwohl nun hiernach noch manche Studien gemacht werden müssen, ehe man die comprimirten Ladungen auch für die Geschütze einführen kann, so unterliegt doch die endliche Lösung dieser Schwierigkeiten und somit die Einführung comprimirter Patronen an Stelle der seitherigen keinem Zweifel.

Digitized by Google

Vorräthe an gekörntem Pulver werden jedoch auch dann noch nöthig bleiben, ebenso wie in den Belagerungsparks auch solches Pulver ferner nachzuführen ist. Doch scheinen die Einrichtungen zur Herstellung comprimirter Patronen so einfach und werden wohl noch derart verbessert, daß es mit gleicher Leichtigkeit möglich zu machen ist, comprimirte Patronen verschiedener Art für Festungen anzufertigen, wie man jetzt gekörntes Pulver in Cartouchbeutel füllt.

Der Gebrauch der comprimirten Patronen führt demnach, um sämmtliche Vortheile nochmals kurz zusammenzufassen, zu bedeutender Ersparung an Pulver durch größere Transportfestigkeit und größere Kraftäußerung der Ladungen, sodann zur vermehrten Präcision und Schnelligkeit des Schusses und endlich zu erhöhter Dauer der Waffen."

LXXXV.

Locomobiler Apparat zum Imprägniren des Holzes nach Boucherie's Methode; von A. F. Fragneau, Mechaniker in Bordeaux.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1865, S. 294.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Das Verfahren, welches man bisher zum Imprägniren des Holzes mit Kupfervitriol nach Boucherie's Methode anwandte, ist offenbar mangelhaft. Wenn es sich z. B. um eine Lieferung von Telegraphenstangen handelt, so verlangen die Beamten der Verwaltung, welchen die Abnahme obliegt, daß die Hölzer ausgewählte, also fehlerfreie seyen und daß das Imprägniren mit einer Drucksäule bewerkstelligt wurde, welche gleich der Länge der zu imprägnirenden Stangen ist. Diese Höhe variirt zwischen 10 und 12 Metern. Der Lieferant erbaut daher an einem passenden Platz in der Nähe des Ortes, wo die Bäume gefällt werden, ein Gerüst von 12 Metern Höhe, auf welches oben ein oder mehrere Fässer mit der Imprägnirungs-Flüssigkeit gestellt werden.

Von diesen Fässern gehen Vertheilungsrohre aus, die sich wieder in Röhren abzweigen, welche die Flüssigkeit zu den einzelnen etwas geneigt auf einen Bodenstein gestellten Kieferstämmen führen; dieser Bodenstein nimmt das überflüssige mit Kupfervitriol (oder dem sonstigen chemischen Agens) gesättigte Wasser auf.

Digitized by Google

Die Nachtheile dieser Anordnung sind zahlreich:

1) die Herstellungskosten sind ziemlich bedeutend und ein 12 Meter hohes Gerüst ist schwierig aufzustellen;

2) da der Unternehmer seinen Arbeitsplatz nicht verlegen kann, so ist er gezwungen das unbehauene Holz aus großer Entfernung herbeifahren zu lassen und diese Transportkosten sind manchmal sehr groß;

3) diese Baumstämme können dann nicht sofort imprägnirt werden, und die Bewegung des Saftes erleichtert also nicht mehr das Injiciren, welches nun drei bis viermal so lange dauern kann, als bei frisch gefällten Hölzern;

4) da der Minimaldruck von den mit der Abnahme der Lieferung betrauten Beamten bestimmt wird, so könnte der Lieferant den Druck erhöhen, was den Verwaltungen genehm wäre und die Operation schneller auszuführen gestatten würde, aber hieran wird er durch die Rücksicht auf die Höhe seines Gerüstes verhindert, welches eine gewisse Grenze nicht überschreiten darf;

5) zu diesen Nachtheilen kommen noch die erforderlichen Handthierungen um das Wasser auf eine solche Höhe zu heben; ferner die Druckdifferenz, welche durch Nachlässigkeit der Arbeiter entsteht, die Instandhaltung der Gerüste, welche häufig den Windstößen ausgesetzt sind, und die schwierigen und lästigen Transporte und Auseinandernahmen.

Zur Vermeidung dieser Nachtheile hat Hr. Fragneau einen Apparat erfunden, welcher sowohl feststehend als auch — und zwar mit größerem Vortheile — locomobil seyn kann; derselbe wurde ihm kürzlich in Frankreich patentirt und ist im Folgenden beschrieben.

Figur 13 stellt die Ansicht und theilweise auch den Querdurchschnitt seines locomobilen Apparates zum Imprägniren des Holzes nach Boucherie's Methode dar.

Die locomobile Dampfmaschine H kann nach jedem Systeme construirt seyn; dieselbe wird dauerhaft auf die beiden Längenbalken J eines Wagens mit beweglichem Vordergestelle befestigt, welcher unten einen Behälter I aus Holz oder Metall trägt, das mit Kupfer oder einer schützenden Substanz belegt ist; in diesem Behälter befindet sich die Flüssigkeit D, womit die Hölzer imprägnirt werden sollen.

Ueber diesem Behälter und vor der Maschine ist ein Cylinder E angebracht, welcher aus Kupfer (oder einem anderen Metalle, das mit Kupfer oder einer schützenden Substanz überzogen ist) besteht und den Druck auszuhalten vermag, welchen man anwenden will.

An jeder Seite dieses Cylinders befindet sich eine Druckpumpe F, welche durch die Maschine in Bewegung gesetzt wird. Diese Pumpen

Digitized by Google

sollen die in dem Behälter I enthaltene Flüssigkeit ansaugen und dieselbe in den oberen Recipienten treiben, welcher unten mit einem Ventile c versehen ist, das mit einem massiven, durch eine oben angebrachte Stopfbüchse mit Leichtigkeit hindurchgehenden Kolben B verbunden ist. Das Ventil c muß einen kleineren Durchmesser als der Kolben B haben und kann in bekannter Weise entlastet werden.

An der Spitze des Kolbens B befindet sich eine Platte A, welche den Gewichtstein aufnimmt, der dem auszuübenden Drucke entspricht. Von einem beliebigen Punkte des Cylinders E führt eine Röhrenleitung die Flüssigkeit nach den verschiedenen Theilen eines gewöhnlichen Holzplatzes, auf welchem jedoch kein Gerüst und was sonst hiermit zusammenhängt, aufgestellt ist.

Setzt man, nachdem die Rohre in Verbindung gebracht sind, die Maschine in Gang, so saugen die Pumpen in dem Behälter I die Flüssigkeit D auf und treiben sie in den Cylinder E.

Die Operation kann nur beginnen, wenn der Kolben B, welcher als Regulator des Druckes dient, in die Höhe geht. Der Maschinist regulirt dann den Gang der Maschine nach der Ausflußgeschwindigkeit der Flüssigkeit und erhält so viel als möglich seinen Druckregulator in einer mittleren Stellung.

Da jedoch ungeachtet der angewendeten Sorgfalt ein unregelmäßiger Ausfluß einen gewissen Einfluß auf den Gang der Maschine ausüben könnte, so darf der Regulator oder Kolben eine bestimmte Grenze nicht überschreiten, ohne durch ein geeignetes Mittel das Ventil, mit welchem er verbunden ist, zu öffnen. Die zu große Flüssigkeitsmenge fließt dann ab, der Regulator geht wieder nieder, das Ventil schließt sich und der Druck bleibt hierauf ein möglichst regelmäßiger.

LXXXVI.

Vacuum-Apparat zum Kochen der Wäsche mit Lauge, Seifelösung ꝛc. behufs ihrer Reinigung; von Berjot jun. in Caen.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Mai 1865, S. 41.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Ein sinnreicher und wirksamer Apparat zum Kochen schmutziger Wäsche im luftverdünntem Raume vermittelst Dampf ist kürzlich von dem

Digitized by Google

Genannten erfunden worden. Fig. 22 zeigt einen solchen Apparat, um 6 Centner Wäsche auf ein Mal zu kochen, im Verticaldurchschnitt und Fig. 23 im Horizontaldurchschnitt.

A ist ein gußeisernes Gefäß mit einem mittelst Gummiring dampfdicht schließenden Deckel B; dieser Deckel wird durch den großen Schwimmer C, welcher in dem unter dem Gefäß A stehenden, die Reinigungsflüssigkeit enthaltenden Reservoir D sich befindet und durch drei verticale Stangen E mit dem Deckel B verbunden ist, gehoben; die Stangen E bewegen sich dabei in Führungen F, welche an der Innenfläche des Reservoirs D und an der Außenseite des Gefäßes A befestigt sind. G ist ein schlangenförmig gewundenes kupfernes Dampfrohr, welches sich nahe am Boden des Gefäßes A befindet und zum Erhitzen der in das Gefäß eingetragenen Reinigungsflüssigkeit (Lauge, Seifelösung 2c.) dient. Der Dampf tritt durch das Rohr H ein und geht mit dem Condensationswasser durch das Rohr I in eine unten liegende Cisterne K ab. Unmittelbar über dem Dampfrohr liegt im Gefäß A ein durchlöcherter hölzerner Boden L, auf welchen die zu reinigende Wäsche aufgeschichtet wird. M ist ein Rohr, welches das Innere des Gefäßes A mit einer Luftpumpe verbindet, so daß bei geschlossenem Deckel ein luftverdünnter Raum in demselben erzeugt werden kann. Zwischen der Luftpumpe und dem Gefäß A ist auf dem Ausblaserohr ein kleines Gefäß festgelöthet, in welches kaltes Wasser eingespritzt wird, um den während des Kochens der Wäsche sich bildenden Dampf zu condensiren, oder man kann, wie dieß in den öffentlichen Waschhäusern zu Caen geschehen ist, den Condensator unmittelbar mit der Luftpumpe verbinden; in letzterem Falle liegen die Pumpencylinder in einem Kaltwasserreservoir. Das Condensationswasser aus dem Dampfrohr G, welches sich in der Cisterne K ansammelt, wird durch das Rohr N in das Gefäß A zurückgezogen, damit die Reinigungsflüssigkeit während der ganzen Operation immer denselben Sättigungsgrad beibehält. Das Gefäß A ist mit einem Vacuummanometer, einem Wasserstandszeiger, einem Thermometer und zwei einander gegenüber liegenden mit Glas überdeckten Schaulöchern versehen, so daß man den Fortgang der Operation stets überwachen kann.

Bei der Benutzung dieses Apparates wird zuerst der Deckel gehoben, indem man durch das Rohr O Wasser in das Reservoir D eintreten läßt und den Schwimmer C zum Steigen bringt. Dann wird die zu reinigende Wäsche auf den durchlöcherten Boden L aufgetragen, wobei man, um den Durchgang der Flüssigkeit offen zu halten, hohle hölzerne Cylinder auf jenen Boden stellt, um welche herum man die Wäsche aufschichtet; nach dem Eintragen sämmtlicher Wäsche werden diese Holzcylinder

Digitized by Google

herausgezogen; die so gelassenen leeren Räume gestatten die ungehinderte Circulation der Reinigungsflüssigkeit, welche gleichzeitig mit dem Einschichten der Wäsche zugethan wird. Nun läßt man die Flüssigkeit aus dem Reservoir D durch das Rohr O wieder ab, wobei der Schwimmer und mit ihm der Deckel B niedergeht. Das Gewicht des Schwimmers und des Deckels bewirken unter Vermittelung des Gummiringes den dichten Verschluß des Deckels. Darauf wird die Luftpumpe in Gang gesetzt und ein luftverdünnter Raum im Gefäß A hergestellt, wodurch das Gewebe der Wäsche zur Aufnahme der Reinigungsflüssigkeit empfänglicher gemacht wird. Ist die Luftverdünnung so weit als möglich getrieben worden, so läßt man durch das Schlangenrohr G Dampf eintreten und erhitzt dadurch die Reinigungsflüssigkeit. Bei einem Vacuum von 26 par. Zoll kommt die Flüssigkeit schon mit 45° C. zum Kochen, und diese Temperatur genügt, um Blutflecken aus der Wäsche zu entfernen. Man hat es aber in der Gewalt, durch Einführen von Luft (somit Erhöhen des Druckes) die Temperatur bis auf 100° C. zu steigern.

Um 6 Ctr. Wäsche in diesem Apparat vollkommen zu reinigen, sind 6 Stunden erforderlich. Da die Gase und Dämpfe durch die Luftpumpe abgesaugt werden und die schmutzige Flüssigkeit durch das Rohr P abfließt, so entsteht für den Arbeiter, welcher den Apparat bedient, keinerlei Unbequemlichkeit aus dieser Quelle.

Der beschriebene Apparat eignet sich vorzugsweise für den Betrieb im Großen und empfiehlt sich daher für Hospitäler, Gefängnisse, Arbeitshäuser und andere Anstalten, in denen es darauf ankommt, große Massen schmutziger Wäsche gründlich und schnell zu reinigen.

LXXXVII.

Apparat zur Destillation bituminöser Kohlen, von James Young in Bucklersbury.

Aus dem Mechanics' Magazine, April 1865, S. 235.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Diese in England patentirte Erfindung geht darauf hinaus, durch Destillation bituminöser Mineralkohlen und anderer bitumenhaltigen Substanzen Oele darzustellen, und das Charakteristische derselben liegt darin, daß die zu destillirenden Substanzen in unmittelbarer Berührung mit

Digitized by Google

heißen permanenten Gasen kommen, welche keinen freien Sauerstoff enthalten, überhaupt kein Gas, das sich mit den der Destillation zu unterwerfenden Substanzen oder mit den Destillationsproducten verbinden könnte. Diese Substanzen werden zum Behufe der Operation in eine Anzahl von besonderen Gefäßen oder Kammern gebracht, welche durch Röhren mit einander communiciren. Nachdem diese Gefäße mit den bitumenhaltigen Substanzen beschickt worden, wird der Beschickung des ersten derselben Gas zugeführt, welches in einem besonderen Apparate für sich erhitzt oder in einem solchen direct aus Brennmaterial erzeugt worden ist; nachdem das Gas dem Inhalt des Gefäßes Hitze mitgetheilt hat, tritt es durch das Verbindungsrohr in das zweite Gefäß und in dieser Art fort in sämmtliche vorhandene Destillationsgefäße. Die sich condensirenden Oele werden mittelst besonderer Röhren aus den Gefäßen abgeleitet. Sobald die aus der Beschickung des ersten Gefäßes entwickelten Oele ganz oder doch zum größten Theile abdestillirt sind, werden die zugeführten heißen Gase von diesem Gefäße abgesperrt und direct dem zweiten zugeführt, der Inhalt des ersten wird dann entleert, und so wird mit allen folgenden verfahren, indem jedes Gefäß sogleich nach seiner Entleerung von Neuem beschickt wird. Der Betrieb ist somit continuirlich. Die permanenten Gase treten schließlich aus dem letzten Gefäße durch ein für diesen Zweck besonders bestimmtes Rohr aus.

Fig. 16 stellt im senkrechten Längendurchschnitt einen derartigen Apparat zur Destillation bituminöser Substanzen dar, welche bei der zu ihrer Destillation erforderlichen Temperatur nicht schmelzen; Fig. 17 zeigt den Grundriß desselben. A, A ist eine Reihe eiserner, von Mauerwerk B, B eingeschlossener Cylinder, mit nach außen schwach convexem Boden, welche in Kreisform angeordnet sind, so daß sie leicht mit einander in Verbindung gesetzt werden können. Am oberen Ende jedes Cylinders befindet sich eine zum Eintragen der zu destillirenden Substanzen bestimmte Oeffnung, welche durch einen genau passenden, mittelst Schrauben und Riegel D, D zu befestigenden Deckel C verschlossen werden kann. Ueberdieß ist am oberen Ende eines jeden der Cylinder A ein kurzes Rohr E angegossen, durch welches die zum Erhitzen der Beschickung dienenden heißen Gase einströmen. F ist ein gleichfalls am oberen Ende eines jeden Cylinders angebrachtes Auslaßrohr, welches im Inneren des Cylinders fast bis auf den Boden des letzteren hinabreicht, wie aus Fig. 16 zu ersehen ist.

Die einzelnen Cylinder A sind unter einander mittelst der Knieröhren G verbunden, welche eine Communication zwischen dem Auslaßrohre F des einen Cylinders und dem Einströmungs- oder Zuführungs-

Digitized by Google

rohre E des zunächst liegenden herstellen, zu welchem Behufe diese kurzen Ein- und Auslaßrohre schwach conisch geformt sind, während auch beide Enden der Knieröhren eine entsprechende conische Form haben, so daß ein dichter Schluß erzielt wird und die Knieröhren bei Erforderniß leicht abgenommen und wieder aufgesetzt werden können.

Nachdem sämmtliche Cylinder mit dem zu destillirenden Material beschickt und die Deckel aufgeschraubt sind, wird das Einströmungsrohr des ersten Cylinders mittelst des radialen Rohres H mit dem Rohre I verbunden, welches die heißen Gase aus einem besonderen Ofen zuführt. Diese Gase, welche auf die zur Destillation der Beschickung erforderliche Temperatur erhitzt seyn müssen, gelangen durch das erwähnte Rohr H in den Cylinder; nachdem sie das in demselben enthaltene Material durchströmt haben, treten sie durch das Auslaßrohr F, das Knierohr G und das Einströmungsrohr E in den nächsten Cylinder, und so fort von einem Cylinder zum anderen, bis sie in den letzten derselben gelangen. Aus diesem entweichen die gasförmigen Producte durch das Rohr K in einen Condensator, in welchem alle in ihnen noch enthaltenen, bei gewöhnlicher Temperatur flüssigen Destillationsproducte sich verdichten. Die in den Cylindern selbst condensirten flüssigen Producte, Oele ꝛc. fließen durch die gekrümmten Röhren L, L in untergesetzte passende Gefäße ab.

Sobald die Destillation im ersten Cylinder beendigt ist, wird das radiale Rohr H auf das Einlaßrohr E des zweiten Cylinders aufgesetzt, welcher somit für diese Destillation der erste wird, dem die heißen Gase direct zugeführt werden, wogegen der Cylinder, welcher vorher der erste war, durch Entfernung des Deckels C geöffnet wird, um gereinigt und von Neuem geladen zu werden, während inzwischen die Destillation in den übrigen Cylindern vor sich geht. Sobald wieder gefüllt ist, wird er mittelst eines Knierohres mit demjenigen verbunden, der vorhin der letzte der Reihe war, so daß er für diese Destillation der letzte wird, nachdem das Rohr K, durch welches die Gase abziehen, an ihn angesetzt worden. Auf diese Weise wird ein ununterbrochener Betrieb erzielt.

Anstatt eiserner eingemauerter Cylinder kann man auch eine Reihe von aus feuerfesten Ziegeln hergestellten, mit einem eisernen Mantel umgebenen oder auf andere Weise gasdicht gemachten Kammern anwenden. Ebenso lassen sich zum bequemeren und rascheren Ausziehen der Kohks oder sonstigen Destillationsrückstände an der Seite der Kammern, in der Nähe ihres Bodens, Entleerungsöffnungen anbringen, welche mit genau passenden und vollkommen dicht schließenden Thüren versehen werden.

Digitized by Google

LXXXVIII.

Ueber einen Ventilations-Zimmerofen; von J. Graff, Baurath in Augsburg.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Im 2. Märzheft dieses Journals, Bd. CLXXV S. 440, findet sich ein Aufsatz des Generals Morin über einen neuen, in den Casernen und Spitälern Englands angewendeten Kamin, erfunden von Douglas Dalton, großbritannischem Militär-Ingenieur. Der Vorzug dieses Kamines vor den gewöhnlichen beruht auf der Verbindung der Ventilation der Zimmer mit deren Heizung. Die Zuführung frischer Luft wird erreicht, indem man hinter dem Kamine eine Luftkammer herstellt, durch welche das Rauchrohr zum Schlot geführt wird, und in diese Kammer sodann am Boden frische Luft von Außen einströmen und an der Decke in das Zimmer austreten läßt, nachdem sie sich bei dem Durchgange durch die Kammer an dem Rauchrohre und der hinteren Seite des Kamins genügend erwärmt hat.

Diese Verbindung der Ventilation mit der für das milde Klima Englands, Italiens und des südlichen Frankreichs ausreichenden Kaminheizung gewährt dasselbe, aber in minder ergiebiger Weise, was Verfasser dieses bei der Construction eines Ventilations-Zimmerofens erstrebte, welche derselbe für einen engeren Leserkreis in der Beilage zum Jahresberichte der Augsburger Gewerbehalle von 1862 veröffentlicht hat, nämlich die Zuführung frischer Luft in bewohnte Räume vermittelst der gewöhnlichen Ofenheizung.

Die Wichtigkeit der Lufterneuerung in allen solchen Räumen, welche zum Aufenthalte vieler Menschen dienen, ist zu allgemein anerkannt, als daß nicht jeder Beitrag willkommen seyn müßte, welcher dazu dienen kann, auf eine wenig kostspielige und einfache Weise dieselbe zu erreichen.

Jedermann weiß ja und kann es täglich beobachten, wie bald die Luft in einem mit Menschen angefüllten Raume verdirbt, wenn nicht ein fortwährender Luftwechsel stattfindet, und wie lästig und ungesund, wie deprimirend für Geist und Körper der Aufenthalt in solchen Räumen ist. Schon die Kinder leiden unter dem Mangel an reiner Luft in den Schulsälen und die geringere Empfänglichkeit für den Lehrstoff darf wohl häufiger der hierdurch bewirkten Abspannung, als der Trägheit und Indolenz der Jugend zugeschrieben werden. Dann findet man ganz gewöhnlich schlechte Luft in Wirthschaftslocalitäten, Arbeitssälen, Gerichtssälen,

Digitized by Google

Concert- und Ballsälen, Theatern und namentlich in Krankenhäusern. Wie manche Gesundheit durch den Mangel an gehörigem Luftwechsel untergraben, wie Krankheitsstoffe hierdurch rasch verbreitet und die Widerstandskraft des Körpers gegen schädliche Einflüsse herabgestimmt wird, davon weiß jeder Arzt aus seiner Erfahrung zu erzählen.

Zahlreich sind deßhalb auch die Versuche, welche gemacht wurden, um eine genügende Lufterneuerung in geschlossenen, von vielen Menschen besetzten Räumen zu erzielen, und Vieles ist über diesen Gegenstand geschrieben worden. Von der Einführung der Ofenheizung im Innern der Zimmer und dem dadurch bewirkten Abzug der Zimmerluft in den Rauchkamin bis zur Eintreibung frischer Luft mittelst mechanischer Kraft nach van Heeke und der combinirten Heißwasserheizung und Ventilation nach Haag ließe sich eine reiche Scala von Vorschlägen und Versuchen aufzählen, durch welche den Leiden der Menschheit aus Mangel an frischer Luft, dem nothwendigsten Lebenselement, abgeholfen werden sollte.

Bis in die neueste Zeit hat man die Ventilation immer mit der Heizung zu verbinden gesucht. Die Erwärmung der Räumlichkeiten war Hauptzweck, die Lufterneuerung wurde nur nebenbei erstrebt. Mit Beendigung der Heizperiode war man auf die natürliche Ventilation, das „Lüften" der Zimmer angewiesen.

Eine Begünstigung des Luftwechsels wurde mittelst des Zimmerheizofens dadurch eingeführt, daß man denselben von Innen heizbar machte und so einen Abzug verbrauchter Luft aus dem Zimmer als Speiseluft des Feuers in den Kamin bewirkte. So unzureichend dieses Mittel für die Lufterneuerung wirkt, so war es doch immerhin eine Verbesserung und wurde bald allgemein als solche erkannt und eingeführt.

Die Eigenschaft der Luft, durch Erwärmung sich auszudehnen, wodurch das Gewicht eines bestimmten Volumens sich entsprechend der Ausdehnung vermindert und eine erwärmte Luftschichte in der umgebenden kälteren Luft so lange in die Höhe steigt, bis eine Ausgleichung der Temperatur stattgefunden hat, wurde vielfach benutzt, um verbrauchte Luft aus geschlossenen Localitäten mittelst Abzugscanälen zu beseitigen und reine Luft dafür zuzuführen. Am wirksamsten und für viele Fälle genügend geschieht dieß bei den speciell als Luftheizungen bezeichneten Einrichtungen, bei welchen bekanntlich die Erwärmung der Localitäten durch Einführung eines continuirlichen Stromes warmer Luft bewirkt wird. Indem man hierbei den einzuführenden Luftstrom selbst zum Träger der Wärme macht, erscheint der Zweck der Ventilation und Heizung hier auf's engste und untrennbar verbunden. Diese Ver-

Digitized by Google

bindung wird für gewisse Fälle der Luftheizung immerhin einen Vorzug vor der Heißwasser- oder Dampfheizung sichern, d. h. in allen den Fällen, wo die Ansprüche auf Lufterneuerung nicht sehr hoch gestellt werden müssen.

Die größten Anforderungen bezüglich der Ventilation müssen immer bei den Spitälern gestellt werden. Unter den Aerzten herrscht die der Erfahrung entsprungene Annahme, daß eine vollkommen reine Luft in Krankensälen nur dann zu erhalten sey, wenn auf einen Kranken per Stunde 60 Kubikmeter oder 2400 Kubikfuß reine Luft zugeführt werden. Solch hoher Forderung gegenüber genügen alle Einrichtungen nicht mehr, welche nur auf die Gewichtsdifferenz zwischen kalter und warmer Luft basirt sind. In Krankenhäusern hat man deßhalb in neuerer Zeit begonnen, das nöthige Luftquantum durch mechanische Kraft mittelst Ventilatoren einzutreiben. Der Betrieb geschieht gewöhnlich mittelst Dampfkraft, die sich in solchen Anstalten ebenso wie der Dampf noch zu mancherlei anderen Zwecken verwenden läßt, so daß nicht alle Kosten der Ventilation allein zugerechnet werden müssen. Von Hauptcanälen aus vertheilt sich die Luft in Zweigcanäle und in die einzelnen Säle oder Zimmer. Um die Temperatur immer auf der angemessenen Höhe zu erhalten, läßt man die Luft noch besondere Kammern passiren, in welchen sie im Winter erwärmt, im heißen Sommer abgekühlt wird. Damit scheint denn allen Anforderungen, die man bezüglich Heizung und Ventilation stellen kann, genügt werden zu können.

Solche Anlagen sind übrigens so kostspielig bezüglich der Herstellung und des Betriebes, daß sie nur bei großen öffentlichen, reich dotirten Anstalten zur Ausführung kommen können.

Für kleinere Anstalten, Schulen und jedes Zimmer empfiehlt sich deßhalb die nachbeschriebene, mit jedem Zimmerofen mittelst ganz geringen Kostenaufwandes zu verbindende Ventilationsvorrichtung, welche in ihrer Construction so einfach ist, daß jeder einigermaßen intelligente Ofensetzer sie zur Ausführung bringen und je nach der Stellung des Ofens und der Lage der Zimmer die entsprechenden Modificationen treffen kann.

Die Figuren 1 — 5 zeigen einen der in Deutschland so häufig angewendeten Thonöfen mit Durchsichten, mit welchem diese Vorrichtung verbunden ist.

Dieselbe besteht in einem Rohre e für die Zuleitung frischer Luft, in einem Heizkasten a, b, c, d, und in einem Steigrohr f, f.

Das Ventilationsrohr e kann je nach Umständen wie in Fig. 6 einfach durch die Mauer, oder es kann, wie in Fig. 7 von dem Ansatze e abwärts geführt, unter dem Fußboden zwischen die Balken gelegt wer-

Digitized by Google

den und mittelst einer mit einem feinen Gitter zu versehenden Oeffnung in's Freie münden. Ist ein luftiger Raum, wie ein Corridor, Vorplatz, Treppenhaus ꝛc. gegen die Ofenwand des zu ventilirenden Zimmers gelegen, so kann man auch aus diesem die Luft entnehmen, vorausgesetzt daß dieselbe rein ist.

Es ist klar, daß eine lebhafte Bewegung der Luft stattfinden muß, sobald der Ofen geheizt wird, und zwar tritt dieselbe bei e von Außen ein, erwärmt sich in dem Heizkasten a, b, c, d, steigt in dem Rohre f, f aufwärts und tritt am oberen Ende desselben in das Zimmer ein.

Das Luftquantum, welches man auf diese Weise in ein Local einführen kann, hängt natürlich von dem Querschnitte der Röhre und dem Grade der Heizung ab. Bei einer Röhre von 288 Quadrat-Centimeter Querschnitt (wie in der beigegebenen Zeichnung) und mäßiger Heizung berechnet sich dasselbe auf 311 Kubikmeter oder 12440 Kubikfuß. Es ist nämlich das zugeführte Luftquantum

$$q = pv \cdot 3600$$

wenn p den Querschnitt der Röhre und v die Geschwindigkeit der austretenden Luft per Secunde bezeichnet. v darf $= 3$ Meter gesetzt werden.

Für den Abzug der Luft aus dem Zimmer sind besondere Vorkehrungen nicht erforderlich, wenn der Ofen im Zimmer geheizt wird. Die Luft entweicht dann durch den Feuerungsraum als Speiseluft des Feuers in den Kamin, ferner durch Ritzen der Fenster und Thüren, endlich durch die Porositäten der Fußböden, Decken und Mauern.

Wird aber der Ofen nicht im Innern des Zimmers geheizt, so wird man gut thun, die Speisung des Feuers doch vom Zimmer aus durch Einführung der Luft unter den Feuerrost zu bewerkstelligen, oder auf andere Weise den Luftabzug zu begünstigen. Nach den Untersuchungen von Prof. Pettenkofer wäre zwar dieß nicht nothwendig, da die Durchdringlichkeit unserer Baumaterialien im trockenen Zustande für die Luft, dann die zufälligen Ritzen der Fenster und Thüren vollkommen ausreichen würden, das Gleichgewicht der Luft im Zimmer mit der äußeren Luft herzustellen; indeß ist zu beachten, daß Oelfarbe-Anstriche der Fußböden, der Thüren und Fenster, Anbringung von Vorfenstern und Vorthüren, sorgfältige Beseitigung aller Ritzen, die oft in mehreren Lagen übereinander geklebten Tapeten, die Ausgleichung des Druckes der inneren und äußeren Luft sehr beeinträchtigen können. Wo man solche Hindernisse des Luftaustrittes vorfindet, wird man selbst die Anbringung von Abzugsröhren, am besten neben einem Rauchkamin gemauert und durch denselben erwärmt, andernfalls auch in Holz oder Metallblech herge-

Digitized by Google

stellt und in einem höheren Stockwerke in den Kamin einmündend, nicht als überflüssig erachten können.

Hierbei muß die Luft immer am Boden des Zimmers oder nahe demselben, niemals oben, abgeführt werden, wenn nicht der Heizungszweck und der Austausch der Luft sehr beeinträchtigt werden soll.

Bei strenger Kälte muß man das Luftzuleitungsrohr mit einer Klappe absperren können, weil man sonst, beim Aufhören der Feuerung, der kalten Luft zu viel Zutritt gestatten würde. Damit aber im Falle unrichtiger Behandlung der Klappe, d. h. wenn vergessen würde dieselbe bei beginnender Feuerung wieder zu öffnen, der Heizapparat nicht ohne Luftcirculation sey, muß die Einrichtung so getroffen seyn, daß die Klappe, indem sie die äußere Luft absperrt, eine entsprechend große Oeffnung für den Zutritt der Zimmerluft frei läßt, so daß dann diese circulirt und für den Heizzweck und die Heizungsapparate keine Nachtheile entstehen, mag die Klappe geöffnet oder geschlossen seyn.

Figur 8 stellt eine solche Klappe für ein Rohr von rechtwinkeligem Querschnitt dar. Hat die Klappe die Stellung m, n, so strömt die äußere Luft zu; legt man sie um und bringt sie in die Lage m, o, so ist die äußere Luft abgesperrt, aber für die Zimmerluft ist die Oeffnung m, n frei.

Es liegt nun nahe, daß man mittelst eines Häkchens und Kettchens oder einer Zahnstange der Klappe auch jede beliebige Stellung zwischen m, n und m, o, z. B. m, p geben kann, wodurch dann theils äußere, theils innere Luft eintritt und Gelegenheit zu beliebiger Regulirung gegeben ist.

Daß auf ähnliche Weise, wie hier, die Ventilation auch mit eisernen Oefen und Mantelöfen verbunden werden kann, bedarf kaum der Erwähnung.

In Bezug auf den Heizzweck ist noch auf die Verbindungsröhre i zwischen den beiden Durchsichten und die Röhre k von der oberen Durchsicht zur Decke des Ofens aufmerksam zu machen. Diese Röhren bedingen eine größere Wirksamkeit der Durchsichten durch Beförderung der Circulation und durch Vergrößerung der Heizfläche.

Einen Ofen von der Größe des in der Zeichnung dargestellten, welcher für ein Zimmer von 5000 Kubikfuß Rauminhalt vollständig ausreicht, würde der Hafner nach dem gewohnten Verfahren mit drei Durchsichten versehen. Berechnet man nun die Heizfläche eines solchen Ofens und vergleicht dieselbe mit der Heizfläche des Ventilationsofens von gleicher Größe, so findet man, daß letzterer 50 Proc. Heizfläche mehr bietet. Der Effect der Heizung aber stellt sich der besseren Circulation wegen, noch bedeutend günstiger als dieses Procentverhältniß angibt.

Digitized by Google

Nach einer Mittheilung im württembergischen Gewerbeblatt vom 7 Mai d. J. hat sich Herr A. Widenmann zu Annarbor im Staate Michigane in Nordamerika eine ähnliche Ventilationseinrichtung patentiren lassen, die in Amerika vielfach in Schulen angewendet ist. Was die Engländer in Casernen und Spitälern und die Amerikaner in Schulen schon eingeführt haben, das verdient wohl auch bei uns zur allgemeinen Anwendung zu kommen, besonders nachdem die oben angegebene Construction bei der Herstellung neuer Oefen so geringe Mehrkosten verursacht und in ihrer Einfachheit von jedem Ofensetzer leicht erfaßt werden wird.

LXXXIX.

Ueber Mörtel des Alterthums; von Dr. William Wallace.

Aus der Chemical News, April 1865, Nr. 281.

Hr. W. Clarke, welcher kürzlich aus dem Orient zurückgekehrt ist, übergab mir Proben von Mörteln wohlbekannter alter Bauwerke in Aegypten, Griechenland, Italien und auf Cypern, wovon ich eine Anzahl der chemischen Analyse unterzog. Das Alter dieser Mörtel schwankt von etwa 1600 bis zu 3000 Jahren, reicht also bis zu den ältesten geschichtlichen Perioden zurück.

Mörtel von der großen Pyramide.

Ich untersuchte zwei Mörtelproben von der Cheopspyramide; die eine stammte aus dem Innern, die andere von dem Aeußern des Bauwerkes; jene aus der großen Kammer oder aus dem zu derselben führenden Gange. Beide Proben waren sich im äußeren Ansehen ziemlich gleich — sie erschienen als ein Gemenge von schwach röthlich gefärbtem derbem Gyps mit Selenit oder krystallisirtem Gyps (Gypsspath). Sand enthalten sie allem Anscheine nach nicht, denn die vorhandene Kieselsäure ist offenbar mit der vorhandenen Thonerde zu Thon verbunden. Wahrscheinlich war ein Theil des Gypsspaths gebrannt und in gebranntem Zustande mit gebranntem Kalk, gemahlener Kreide oder gemahlenem Mergel und mit grob zerkleinertem ungebranntem Gypsspath gemengt worden. Der letztere Gemengtheil hatte jedenfalls den Zweck, ein zu starkes Schwinden des Mörtels beim Austrocknen zu verhindern, spielte also dieselbe Rolle wie der Sand bei unseren Mörteln.

Digitized by Google

Der Wassergehalt des untersuchten Mörtels ist beinahe genau so groß, um das gewöhnliche Hydrat des schwefelsauren Kalks mit 2 Aeq. Wasser zu bilden.

Obschon der Mörtel sich leicht in Stücke zerschlagen läßt, so besitzt er doch einige Festigkeit oder Zähigkeit. Professor C. Piazzi Smyth, der jetzt mit einer Untersuchung jener Pyramide beschäftigt ist und dem ich die Resultate meiner Analyse mittheilte, benachrichtigte mich, daß in der Nähe derselben große Massen von krystallinischem und dichtem Gyps (Alabaster) vorkommen, und daß in einem kürzlich geöffneten großen Grabe mehrere enorme Alabasterplatten gefunden wurden, mit denen die Mauern desselben belegt sind. Da das Material, aus welchem die Pyramide selbst besteht, Kalkstein ist, so läßt sich die Gegenwart von kohlensaurem Kalke wohl erklären.

Meine Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

	Mörtel aus dem Innern	Mörtel vom Aeußern der Pyramide.
wasserhaltiger schwefelsaurer Kalk * . .	81,50	82,89
kohlensaurer Kalk (CO^2 berechnet) . .	9,47	9,80
kohlensaure Magnesia (deßgl.) . . .	0,59	0,79
Eisenoxyd	0,25	0,21
Thonerde	2,41	3,00
Kieselsäure	5,30	4,30
	99,52	100,99

Alte phönicische Mörtel von Cypern.

Von diesen erhielt ich zwei Proben. Die eine stammt von den Ruinen eines Tempels bei Larnaca, deren noch vorhandener höchster Stein fünf, und deren niedrigster ungefähr achtzehn Fuß unter der jetzigen Bodenoberfläche liegt. Hr. Clarke hält diesen Mörtel für den ältesten existirenden; jedenfalls gehört er zu den besten, die ich je gesehen habe. Er ist außerordentlich hart und fest, und scheint aus einem Gemenge von gebranntem Kalk, scharfem Sande und Kies — von welchem letzteren einzelne Fragmente einen halben Zoll Durchmesser zeigen —, angefertigt zu seyn. Beim Auflösen in Chlorwasserstoffsäure zeigte er einen geringen Gehalt an löslicher Kieselsäure (0,52 Proc.).

Die zweite Mörtelprobe von Cypern ist ein zum Verkitten von Wasserleitungsröhren gebrauchter Cement. Diese Röhren wurden in der Nähe von Larnaca in einer Tiefe von zehn Fuß unter dem Boden ge-

* Wassergehalt nach directer Bestimmung = 16,66, bez. 17,38.

Digitized by Google

funden und tragen die Zeichen eines sehr hohen Alters; sie bestehen aus rothem Thon, haben ziemlich elf Zoll Durchmesser und Verbindung mittelst Schnauze; die Fugen dieser Verbindung sind mit Cement verstrichen und dann mit einer schwarzen Substanz überzogen, welche sich als Bitumen erwies. Dieser Cement oder Mörtel ist sehr hart; seine Farbe ist rein weiß.

In beiden phönicischen Mörteln ist der Kalk fast gänzlich an Kohlensäure gebunden. Die Analysen ergaben folgende Zusammensetzung:

	Mörtel von den Tempelmauern.	Cement.
Kalk	26,40	51,58
Magnesia	0,97	0,70
Schwefelsäure	0,21	0,82
Kohlensäure	20,23	40,60
Eisenoxyd	0,99	—
Thonerde	2,16	0,40
Kieselsäure und feiner Sand	16,20	0,96
grober Sand	3,37	—
kleine Steine	28,63	—
organische Substanz	0,56	0,24
Wasser	0,54	3,09
	100,26	98,39

Altgriechischer Mörtel.

Die erste Probe ist von einem Theil des Pnyx abgeschlagen, der Bühne, auf welcher Demosthenes und Perikles viele ihrer Reden gehalten haben. Dieser Mörtel war lange der Einwirkung des Wetters ausgesetzt, besitzt große Härte und hat eine graulichweiße Farbe. — Die zweite Probe ist Gypsmörtel aus dem Innern eines alten Tempels auf dem Pentelikos bei Athen. Dieser Mörtel hat vom Wetter nicht gelitten, da der gedachte Tempel in einer Höhle steht; er hat eine blaßgelbliche Färbung und mittlere Härte. Die Analysen ergaben nachstehende Resultate:

	Pnyx.	Pentelikostempel.
Kalk	45,70	49,65
Magnesia	1,00	1,09
Schwefelsäure	—	1,04
Kohlensäure	37,00	38,33
Eisenoxyd	0,92	0,82
Thonerde	2,64	0,98
Kieselsäure und Sand	12,06	3,90
Wasser	0,36	3,07
	99,68	98,88

Digitized by Google

Der Pnyxmörtel enthält genau die zur vollständigen Sättigung des Kalks und der Magnesia erforderliche Kohlensäuremenge, so daß wir beide Basen als vollständig gesättigt annehmen können, während in der zweiten Probe beinahe, aber nicht ganz vollständig soviel Kohlensäure vorhanden ist.

Altrömische Mörtel.

Diese weichen von den bereits besprochenen Mörteln des Alterthums darin ab, daß sie offenbar aus einem Gemenge von gebranntem Kalke nicht mit Sand, sondern mit Puzzolane oder sogenannter vulcanischer Asche bereitet sind.

Von solchen Mörteln untersuchte ich vier Proben, doch war ich wegen Mangel an Material nur im Stande von zwei derselben die vollständige Analyse auszuführen.

Der Mörtel (1) stammt von der Villa Hadrian's zu Tivoli bei Rom; er ist ziemlich hart und fest, und zeigt eine dunkelgraue Färbung. Die Probe (2) ist von einer Wandbekleidung zu Herculanum genommen; sie ist roth von Farbe, hart und auf der einen Seite augenscheinlich der Einwirkung von heißem vulcanischem Schlamm ausgesetzt gewesen. Die Probe (3) rührt von dem Dache der lateinischen Gräber bei Rom her und ist blaß röthlichbraun gefärbt. Die Probe (4) ist ein Cement oder Mörtel von einer Mosaik aus dem Fußboden der Bäder Caracalla's in Rom. Alle diese Mörtel waren hart und fest, und enthielten neben Quarzsand eine bestimmbare Menge gebundener Kieselsäure.

Die Analysen ergaben folgende Resultate:

	(1)	(2)	(3)	(4)
Kalk	15,30	29,88	19,71	25,19
Magnesia	0,30	0,25	0,71	0,90
Kali	1,01	3,40	nicht	bestimmt
Natron	2,12	3,49	nicht	bestimmt
Kohlensäure	11,80	23,80	13,61	17,97
Eisenoxyd	4,92	2,32	1,23	3,67
Thonerde	14,70	2,86	16.39	10,64
Kieselsäure und Sand .	41,10	33,36	36,26	30,24
organische Substanz . .	2,28	1,50	—	2,48
Wasser	5,20	1,00	8,20	5,50
	98,73	101,86		

Allgemeine Bemerkungen.

Aus diesen Analysen scheint sich zu ergeben, daß der Kalk der Mörtel im Laufe der Zeit mit Kohlensäure vollständig gesättigt und nicht

Digitized by Google

zu der, dem Ausdrucke $CaO, HO + CaO, CO^2$ entsprechenden Verbindung wird. Es geht aus den Resultaten meiner Untersuchungen ferner hervor, daß in allen Fällen, wo der Mörtel der ungehinderten Einwirkung der Atmosphärilien ausgesetzt ist, eine gewisse Menge Alkali- oder Erdsilicat sich bildet, durch welches die Härte des Mörtels aller Wahrscheinlichkeit nach erhöht wird, sowie daß die Mörtel, welche die längste Zeit in der Erde befindlich gewesen, die härtesten sind. Der Bautechniker weiß sehr wohl, daß das bei Regenwetter aufgeführte Mauerwerk am festesten wird, und daß der Mörtel, wenn er rasch trocknet, krümlich wird und weniger Bindekraft besitzt. Wird er dagegen einige Zeit lang feucht erhalten, so bildet sich eine kleine Menge Kalksilicat, welches nicht nur dem Mörtel selbst größere Härte verleiht, sondern ihn auch fester mit dem Stein verbindet. Auffallend ist es, daß der aller Wahrscheinlichkeit nach älteste sämmtlicher von mir untersuchten Mörtel — der von einem phönicischen Tempel herstammende — bei weitem der härteste und festeste ist, so daß er wirklich in dieser Beziehung einem Stück festen Gesteins gleicht. Er ist mehr als eine Art von Concrete, denn als ein Mörtel zu bezeichnen, und diese vortrefflichen Eigenschaften deuten darauf hin, daß für bauliche Zwecke ein großer grobkörniger Sand am besten paßt und daß in gewissen Fällen zu demselben selbst Kies mit Vortheil angewendet werden kann.

XC.

Chemische Untersuchungen über die hydraulischen Cemente; von E. Fremy. (Erste Mittheilung.)

Aus den Comptes rendus, t. LX p. 993; Mai 1865.

Die Arbeiten Vicat's über die hydraulischen Cemente haben die Fundamentalthatsache erwiesen, daß die hydraulischen Eigenschaften eines Cements von der eigenthümlichen chemischen Verbindung herrühren, welche durch das Glühen von Kalkstein bei Gegenwart von Thon gebildet wird.

Welche Körper, denen die hydraulischen Eigenschaften der Cemente zugeschrieben werden müssen, entstehen nun aber bei der Reaction des Kalks auf den Thon? Diese theoretische Frage ist noch keineswegs vollständig gelöst und diese Unsicherheit ist vielleicht eine Mitursache der

Digitized by Google

Schwierigkeiten, welche die Darstellung und die Verwendung der hydraulischen Cemente in gewissen Fällen darbieten.

Offenbar muß man, um die Ursachen zu bestimmen, welche auf die Festigkeit oder Zersetzung der hydraulischen Cemente von Einfluß sind, vor allem ihre wirkliche chemische Constitution kennen.

Eine nähere Erörterung dieses wichtigen Punktes ist der Zweck der Arbeit, von welcher ich der (französischen) Akademie hiermit eine kurze Uebersicht vorlege.

Nach Vicat's Annahme entsteht beim Brennen eines thonhaltigen Kalksteins ein Doppelsilicat von Thonerde und Kalk, welches sich hydratisirt, d. h. Wasser chemisch bindet und dadurch das Erhärten der hydraulischen Cemente verursacht. Die Bildung eines mit Säuren gelatinirenden Silicats, welches im gebrannten Cemente vorhanden ist, aber im Kalkstein vor dem Brennen nicht existirte, scheint diese Theorie Vicat's zu bestätigen.

Rivot und Chatonay haben in einer wichtigen Abhandlung über die Cemente[62] den Satz aufgestellt, daß sich beim Brennen von thonhaltigem Kalkstein Kalkaluminat 3 Ca O, Al^2O^3 und Kalksilicat, 3 CaO, $Si\,O^3$ bildet, welche beiden Salze in Berührung mit Wasser die Hydrate

$$3\,CaO,\ Al^2O^3 + 6\,HO \text{ und}$$
$$3\,CaO,\ Si\,O^3 + 6\,HO$$

geben, die das Binden oder Erhärten der Cemente verursachen.

Diesen beiden Theorien zufolge würden demnach die hydraulischen Eigenschaften der Cemente durch bloße Wasseraufnahme bedingt, ähnlich wie das Erhärten von Gyps.

Aus meinen eigenen Untersuchungen ergibt sich aber, daß das Erhärten der hydraulischen Cemente in Wasser von zwei verschiedenen chemischen Vorgängen herrührt, nämlich 1) von der Hydratisirung der Kalkaluminate und 2) von der Verbindung des Kalkhydrats mit den Silicaten. Demnach spielen die in den Cementen enthaltenen Kalkaluminate und Kalksilicate im Augenblicke des Erstarrens, meinen Untersuchungen zufolge, zwei verschiedene Rollen: jene nehmen Wasser auf, diese verbinden sich mit Kalkhydrat.

Diese Theorie ist auf Untersuchungen über die Eigenschaften und

---

62 Vgl. L. E. Rivot, Docimasie. Traité d'analyse minérale etc. Paris 1862, tome II p. 599, chap. III. „Considérations générales sur les matériaux employés dans les constructions." A. d. Red.

Digitized by Google

die gegenseitige Wirkung der nachstehenden vier Körper, welche die hydraulischen Cemente constituiren, gegründet. Es sind dieß:

1) Kalksilicat;
2) Kalkthonerdesilicat;
3) Kalkaluminat;
4) Aetzkalk.

Die Details meiner Arbeiten enthält die der Akademie übergebene Abhandlung, deren wesentlichsten Inhalt ich hier mittheile.

Kalksilicate. — Diese Salze stellte ich synthetisch nach allen Methoden auf nassem und trockenem Wege dar. Zu diesem Zwecke benutzte ich die gegenseitige Zersetzung eines löslichen Silicats durch ein Kalksalz, die Einwirkung von Kieselsäurehydrat auf Kalk, sowie das Glühen verschiedener Gemenge von Kieselsäure und Kalk bei den verschiedensten Temperaturen. Dadurch erhielt ich zusammengebackene, gefrittete und geschmolzene Kalksilicate.

Alle diese Salze, in unfühlbares Pulver verwandelt und dann mit Wasser angerührt, lieferten Teige, welche langsam austrockneten, aber niemals erhärteten oder fest wurden.

Ich halte mich demnach zur Aufstellung des Satzes berechtigt, daß wenn beim Brennen von thonigem Kalkstein kieselsaurer Kalk entsteht, das Erhärten des Cements nicht durch Wasseraufnahme von Seite des letztgenannten Salzes erklärt werden kann.

Kalkthonerdesilicate. — Bei dieser Versuchsreihe verband ich die Kieselsäure auf trockenem Wege in allen Gewichtsverhältnissen nicht allein mit Thonerde und Kalk, sondern ich setzte den Doppelsilicaten dieser Basen auch Alkalien, Magnesia und Eisenoxyd zu.

Gegen Wasser verhielten sich diese mehrfachen Silicate ganz so, wie die Kalksilicate; sie erhärteten durchaus nicht in der Weise, wie sie für die hydraulischen Cemente charakteristisch ist.

Demzufolge ist die Hydratisirung oder Wasseraufnahme des beim Brennen von thonigem Kalkstein sich bildenden Doppelsilicats von Kalk und Thonerde keineswegs die Ursache des Erhärtens der hydraulischen Cemente im Wasser.

Kalkaluminate. — Die Eigenschaften der Kalkaluminate, auf deren Wichtigkeit beim Erhärten der Cemente zuerst von Rivot und Chatonay aufmerksam gemacht worden, habe ich den sorgfältigsten Untersuchungen unterzogen.

Ich stellte diese Verbindungen dar, indem ich in wandelbaren Verhältnissen zusammengesetzte Gemenge von Kalk und Thonerde bei verschiedenen Temperaturen glühte; zur Vermeidung jeder Fehlerquelle nahm

Digitized by Google

ich dazu reine, durch Glühen von Ammoniakalaun bereitete Thonerde und gleichfalls reinen, aus Doppelspath durch Glühen dieses Minerals im Windofen dargestellten Kalk, welcher nicht schmilzt, sondern sich in eine krystallinische Masse verwandelt, deren Bruch an den des Marmors erinnert.

Da diese Versuche oft die höchste in einem Windofen zu erzielende Temperatur erforderten, und die gewöhnlichen Schmelztiegel dem Einfluß des Kalks unter diesen Umständen nicht widerstehen können, so wendete ich bei der Darstellung der Kalkaluminate mit dem größten Vortheile Kohlentiegel an. Dieselben haben nur den Fehler, daß sie den schwefelhaltigen Brennmaterialgasen Zutritt gestatten, welche an der Oberfläche der Aluminate die Bildung geringer Mengen von krystallisirtem Schwefelcalcium veranlassen. Dieß wird indessen ganz vermieden, wenn man Doppeltiegel von Kohle anwendet und den zwischen beiden bleibenden Raum mit gepulvertem Kalk ausfüllt.

Bei diesen Untersuchungen über die Kalkaluminate beobachtete ich zunächst die auffallende Thatsache, daß Thonerde einen vortrefflichen Fluß für den Kalk bildet und auf diese Basis noch energischer wirkt, als selbst Kieselsäure. Vollkommen geschmolzene Kalkaluminate erhielt ich im Windofen mit Gemengen von 80 Th. Kalk und 20 Th. Thonerde, sowie von 90 Th. Kalk und 10 Th. Thonerde.

Das Gemenge von

93 Th. Kalk und
7 Th. Thonerde

war sogar gefrittet und kommt beinahe in Fluß.

Diese so kalkreichen Kalkaluminate sind krystallisirt; auf dem Bruche erscheinen sie zuckerkörnig; sie zeigen stark alkalische Reaction und verbinden sich mit Wasser unter Wärmeentwickelung.

Obgleich streng genommen nicht hierher gehörig, will ich die Metallurgen auf die Schmelzbarkeit und die Alkalinität dieser einen großen Kalküberschuß enthaltenden Aluminate aufmerksam machen.

Von derartigen Verbindungen werden Schwefel und Phosphor nicht allein begierig aufgenommen, sondern auch energisch zurückgehalten, und deßhalb würde sich in manchen Fällen durch ihr Vorhandenseyn in den Hohofenschlacken der bei der Production des zum Feinen und zur Stahlfabrication bestimmten Roheisens mit Recht so gefürchtete Schwefel- und Phosphorgehalt des letzteren wohl beseitigen lassen.

Beim Erhärten der hydraulischen Cemente können diese stark basischen Aluminate, welche im Wasser ebenso „wachsen" (d. h. eine Volumver-

Digitized by Google

mehrung erleiden) wie gebrannter Kalk, keine Rolle spielen; anders aber verhält sich dieß mit weniger basischen, den Formeln

$$CaO, Al^2 O^3; \quad 2\,CaO, Al^2 O^3; \quad 3\,CaO, Al^2 O^3$$

entsprechend zusammengesetzten Aluminaten. Rührt man letztere als feines Pulver mit einer geringen Menge Wasser an, so werden sie fast augenblicklich starr und bilden Hydrate die in Wasser eine bedeutende Härte annehmen.

Die mit Wasser erhärtenden Kalkaluminate besitzen überdieß die Eigenschaft, mit verschiedenen, gegen sie indifferent sich verhaltenden Substanzen, z. B. Quarz, sich zu einer festen Masse zu verbinden. So mengte ich das Aluminat $2\,CaO, Al^2 O^3$ mit 50 Proc., 60 Proc., 80 Proc. Sand, und erhielt dadurch Pulver, welche in Wasser so hart und fest wurden, wie die besten Steine.

Diese Gemenge von Kalkaluminat und kieseligen Substanzen dürften für die Praxis von großer Bedeutung werden, namentlich zur Darstellung von Blöcken, welche der Einwirkung der Atmosphärilien und des Seewassers ausgesetzt sind; durch Anwendung solcher Betons, welche fast gänzlich aus kieseligen, durch eine geringe Menge Kalkaluminat mit einander verbundenen Substanzen bestehen, werden aller Wahrscheinlichkeit nach Bauten, die den Einwirkungen des Seewassers zu widerstehen vermögen, ohne Schwierigkeit ausführbar werden.

Meine Untersuchungen über die Kalkaluminate führten mich zur Erklärung einer der interessantesten Eigenthümlichkeiten der Portlandcement-Fabrication. Bekanntlich müssen diese jetzt so sehr geschätzten Cemente bei sehr hoher Temperatur gebrannt werden, wenn sie von guter Qualität ausfallen sollen. Nun müssen, nach meinen Beobachtungen, auch die Kalkaluminate, welche in Folge ihrer chemischen Zusammensetzung die Eigenschaft besitzen, in Wasser zu erhärten, einer sehr starken Hitze ausgesetzt werden, wenn sie diese Eigenschaft in höherem Grade erlangen sollen.

Diese merkwürdige Thatsache beobachtete ich, als ich ein und dasselbe Gemenge von Thonerde und Kalk bei verschieden hoher Temperatur erhitzte. Die im Windofen recht scharf geglühte und in Fluß gerathene Probe zeigte weit stärkere hydraulische Eigenschaften, als die nicht so stark gebrannte.

Demnach wird bei der Fabrication von Portlandcement durch das Brennen bezweckt, eine Reaction des Kalks auf die Thonerde bei hoher Temperatur zu bewirken und das Kalkaluminat zum Schmelzen zu bringen, welches dann das Maximum seiner hydraulischen Eigenschaften besitzt.

Digitized by Google

Aus den verschiedenen, im Vorstehenden erörterten Versuchen ergibt sich, daß das Kalkaluminat den wirksamen Hauptbestandtheil der rasch erhärtenden Cemente bildet. Es bleibt nun aber noch zu bestimmen, ob diese Verbindung auch der einzige, die hydraulischen Eigenschaften der Cemente bedingende Bestandtheil ist.

Wirkung des fetten Kalks auf die verschiedenen Körper. — Beim Brennen eines thonigen Kalksteins entsteht, außer dem Kalkaluminate, dessen hydraulische Eigenschaften nicht weiter in Frage gestellt werden können, ohne Zweifel auch noch Kalksilicat und Kalkthonerdesilicat, welche bekanntlich mit Säuren gelatiniren, aber sich im Wasser nicht hydratisiren. Muß man annehmen, daß das Kalksilicat und das Doppelsilicat von Thonerde und Kalk, welche in allen hydraulischen Cementen vorhanden sind, beim Erhärten der Cemente in Berührung mit Wasser gar keine Rolle spielen? Ich glaube es nicht und für meine Ansicht dürften folgende Versuche sprechen.

Das Kalksilicat und das Kalkthonerdesilicat üben, wie erwähnt, keine unmittelbare Wirkung auf Wasser aus und können in dieser Beziehung den Kalkaluminaten nicht zur Seite gestellt werden. Allein ein Cement enthält nach dem Brennen freien Kalk und das Kalkaluminat kann, indem es sich im Wasser zersetzt, ebenfalls freien Kalk liefern, daher ich, von dem Gedanken ausgehend, daß diese Base möglicherweise auf die mit Wasser nicht unmittelbar sich hydratisirenden Körper einwirkt und ihnen die Rolle von Puzzolanen zuweist, die nachstehenden Untersuchungen über die Eigenschaften und die Zusammensetzung der Puzzolane anstellte.

Zunächst hatte ich zu untersuchen, ob der Aetzkalk in den Cementen und Mörteln auf andere Weise wirkt, als indem er aus der Luft Kohlensäure absorbirt oder indem er ein Hydrat bildet, welches beim Austrocknen erhärtet.

Die chemische Einwirkung des Kalkhydrats auf Puzzolane ist bekanntlich in letzterer Zeit stark bestritten worden. In dieser Beziehung lassen aber meine Untersuchungen keinen Zweifel übrig und beweisen, daß wirklich eine Reihe von Substanzen existirt, welche in der Kälte mit dem Kalkhydrat eine Verbindung eingehen und mit demselben Massen bilden können, die im Wasser eine bedeutende Festigkeit annehmen.

Um die Natur der mit dieser merkwürdigen Eigenschaft begabten Körper zu bestimmen, wählte ich fast sämmtliche natürliche oder künstliche Verbindungen, welche in Folge ihrer chemischen Eigenschaften ꝛc. eine Vereinigung eingehen können und mengte sie mit verschiedenen Mengen von wasserfreiem Kalk oder Kalkhydrat. Meine Versuche wurden haupt-

Digitized by Google

sächlich angestellt mit Kieselsäure und Thonerde in ihren verschiedenen Zuständen, mit getrocknetem und bei verschiedener Temperatur gebranntem Thon verschiedener Art, mit natürlichen und künstlichen Silicaten, den wichtigsten Gesteinen, den unlöslichen Phosphaten und Carbonaten, den durch ihre Porosität ausgezeichneten Körpern, z. B. Thierkohle, ferner mehreren Hüttenproducten ꝛc., kurz mit allen Substanzen, welche in Folge ihrer chemischen Zusammensetzung oder ihrer physikalischen Eigenschaften, durch chemische Verwandtschaft oder durch Capillarattraction sich mit dem Kalk chemisch zu verbinden oder mechanisch zu vereinigen vermöen.

Gleichzeitig beabsichtigte ich, den Zustand des Kalks zu bestimmen, welcher für die Verbindung mit den Puzzolanen der geeignetste ist.

Aus meinen Versuchen geht nun zunächst hervor, daß die bei vorsichtigem Ablöschen des gebrannten Kalks sich bildende Verbindung CaO, HO diejenige ist, welche sich unter dem Einfluß des Wassers mit Puzzolanen am leichtesten verbindet. Außerdem habe ich gefunden, daß wahre Puzzolanen, d. h. solche welche mit dem Kalkhydrat bei gewöhnlicher Temperatur eine im Wasser erhärtende Verbindung eingehen, weit seltener sind, als gewöhnlich angenommen wird. Vulcanische Substanzen, mehr oder minder stark gebrannter Thon, Letten und Lehm, welche allgemein als Puzzolane gelten, können zu dieser Classe von Körpern keineswegs gerechnet werden; mit nur wenigen Ausnahmen erhärten sie in Berührung mit Kalkhydrat durchaus nicht. Wirklich active, wahrhafte Puzzolanen sind die einfachen oder mehrfachen Kalksilicate mit nur 30 bis 40 Proc. Kieselsäure, welche basisch genug sind, um mit Säuren zu gelatiniren. Da nun wirklich gute hydraulische Cemente gerade sehr stark basische, mit Säuren gelatinirende, einfache oder mehrfache Kalksilicate enthalten, so kam ich zu der Annahme, daß die Rolle dieser Körper beim Erhärten der Cemente darin besteht, daß sie wie Puzzolane wirken und sich unter dem Einfluß des Wassers mit dem im Cement vorhandenen freien Kalk verbinden.

Dieß stimmt ganz mit Chevreul's Beobachtungen überein, mittelst deren er nachgewiesen hat, daß die Puzzolanen sich mit dem Kalk in Folge von Capillaraffinität verbinden.

Nachdem ich die Resultate meiner Untersuchungen über die Eigenschaften und die Zusammensetzung der verschiedenen in den Cementen enthaltenen Elemente im Vorstehenden mitgetheilt habe, will ich nun meine Theorie des Erhärtens derselben kurz zusammenfassen:

Das Erhärten der hydraulischen Cemente wird nicht, wie man allgemein annimmt, durch die Hydratisirung des Kalksilicats oder Kalkthonerdesilicats verursacht, da diese Salze mit dem Wasser keine Verbindung

Digitized by Google

eingehen, sondern es ist das Resultat zweier verschiedenen chemischen Wirkungen, nämlich:

1) der Hydratisirung der Kalkaluminate, und

2) der Reaction des Kalkhydrats auf das Kalksilicat und das Kalkthonerdesilicat, welche in allen Cementen enthalten sind und in diesem Falle wie Puzzolane wirken.

Durch Brennen eines thonigen Kalksteins erhält man nur dann einen guten Cement, wenn die Menge des Thons zu der des Kalks in solchem Verhältnisse steht, daß sich erstlich ein Kalkaluminat von der Zusammensetzung

$CaO, Al^2 O^3$, oder $2\,CaO, Al^2 O^3$, oder $3\,CaO, Al^2 O^3$

bilden kann, zweitens ein einfaches oder mehrfaches sehr basisches, mit Säuren gelatinirendes Kalksilicat, dessen Zusammensetzung sich der durch eine der beiden nachstehenden Formeln ausgedrückten nähert:

$2\,CaO, Si O^3$ oder $3\,CaO, Si O^3$,

und drittens freier Kalk, welcher auf die angeführten Puzzolanesilicate wirken kann.

In vielen Fällen wird die Qualität des Cements nicht einzig und allein von der chemischen Zusammensetzung des thonigen Kalksteins bedingt, sondern es ist auch erforderlich, daß die Reaction des Kalks auf den Thon bei sehr hohen Temperaturgraden erfolgt; denn nur bei einer sehr bedeutenden Hitze können die hydraulischen Elemente des Cements so basisch werden wie es für das Erhärten im Wasser erforderlich ist, und nur bei sehr hoher Temperatur kommt das Kalkaluminat zum Schmelzen, wodurch der Cement seine volle Wirksamkeit erhält.

Eine nähere Erörterung der praktischen Verwendbarkeit dieser theoretischen Untersuchungen und ihrer Resultate behalte ich mir für eine spätere Mittheilung vor.

XCI.

Beiträge zur Chemie der Thone; von Dr. Erwin v. Sommaruga.

Aus dem chemischen Centralblatt, 1865, Nr. 17.

In seiner Eigenschaft als analytischem Chemiker der k. k. Porzellanfabrik in Wien war dem Verf. die Aufgabe gestellt worden, sämmtliche zur Porzellanfabrication dienenden Erden und Feldspathe einer genauen Analyse zu unterziehen. Es sollte dieß geschehen, um zu sehen, ob alles zur Porzellanmasse verwendete Material sich nach den verschiedenen Processen, die es durchzumachen hat, wirklich in derselben vorfindet, oder ob

Digitized by Google

ein theilweises Hinwegkommen der allerdings sehr verschiedenen Substanzen eintritt; besonders sollte zu ermitteln gesucht werden, ob bei der Temperatur des Porzellanofens, die auf 1800° C. geschätzt wird, eine Verflüchtigung von Alkalien eintritt oder nicht.

Die Wiener Porzellanmasse besteht aus zwei verschiedenen Passauer Erden (die eine fetter, die andere magerer), Zettlitzer Erde, Feldspath, Quarz und Kalk, die in einem bestimmten Verhältnisse mit einander gemengt werden.

Passauer Erde I.		Passauer Erde II.		Zettlitzer Erde.	
SiO^2 = 45,625 Proc.		SiO^2 = 44,904 Proc.		SiO^2 = 45,960 Proc.	
Al^2O^3 = 36,038 „	Spuren Mn; SO₃	Al^2O^3 = 34,289 „	Spuren Mn; SO₃	Al^2O^3 = 37,969 „	Spuren Mn; SO₃
Fe^2O^3 = 0,777 „		Fe^2O^3 = 0,847 „		Fe^2O^3 = 0,831 „	
CaO = 0,395 „		CaO = 1,226 „		CaO = 0,196 „	
MgO = 0,025 „		MgO = 0,271 „		MgO = 0,440 „	
* KO = 0,451 „		KO = 0 590 „		KO = 1,002 „	
NaO = 0,308 „		NaO = 0,394 „		NaO = 0,654 „	
HO = 16,284 „		HO = 16,849 „		HO = 14,211 „	
99,9030 Proc.		99,370 Proc.		101,254 Proc.	

Der Feldspath, der den Erden zugesetzt wird, wird entweder roh oder geschmolzen verwendet; letzterer ist leichter zu zerkleinern und verdient somit den Vorzug, wenngleich auch das Brennen seinen Preis erhöht. Der Feldspath, der hier zur Verwendung kommt, stammt aus dem böhmischen Urgebirge, ist sehr rein weiß; im Porzellanofen schmilzt er leicht zu einer glasartigen Masse, erleidet aber hierbei keine chemische Veränderung, wie dieß die folgenden Analysen von rohem und geschmolzenem Feldspathe beweisen.

	Feldspath roh		geschmolzen	
SiO^2 =	65,868 Proc.		65,709 Proc.	
Al^2O^3 =	25,658 „		25,367 „	
Fe^2O^3 =	0,269 „	FeO	0,292 „	Durch den Hartbrand wird Fe^2O^3 zu FeO reducirt.
CaO =	0,362 „		0,233 „	
MgO =	0,102 „		Spuren	
KO =	4,709 „		4,695 „	
NaO =	3,093 „		3,084 „	
HO =	0,578 „		0,694 „	
Mn =	Spuren		Spuren	
	100,739 Proc.		100,074 Proc.	

— Kalk und Quarz enthalten beide keine Verunreinigungen, sind beide sehr weiß; letzterer wird eben-

* Die Alkalien wurden durch Aufschließen mit gasf. FlH bestimmt, der geringen Menge wegen aber nicht getrennt, sondern berechnet.

Digitized by Google

falls der leichteren Zerreiblichkeit wegen gebrannt und in kaltes Wasser geworfen (geschreckt), wodurch er schon ganz feinkörnig splitterig wird und die Arbeit des weiteren Zerreibens sich sehr vermindert. Die Analyse des Kalks und Quarzes ergab:

Kalk.		Quarz.	
SiO^2 =	2,239 Proc.	SiO^2 =	98,960 Proc.
CO^2 =	44,232 „	CaO =	0,198 „
Al^2O^3 =	0,549 „	HO =	0,484 „
CaO =	49,366 „	Mn =	Spur
MgO =	0,183 „		99,642 Proc.
HO =	3,751 „		
	100,232 Proc.		

Die Zusammensetzung der Masse geschieht jetzt durch einfaches trockenes Mengen der abgewogenen Bestandtheile, worauf sie gemeinsam geschlämmt werden. Das Schlämmen geschieht mit warmem Wasser von circa 30°, die feine Masse wird von einem Rührwerk unter Zuströmen des Wassers aufgerührt [63], und fließt dann durch eine Reihe sehr feiner Siebe in aus Cement gemauerte Tröge, wo sich in 8 — 9 Tagen die Klärung des Wassers vollzieht, worauf das klare Wasser durch Kautschukheber abgezogen und die Masse in leinene Beutel gefüllt wird. Die in der Wiener Porzellanfabrik im Gebrauche stehenden Säcke sind bedeutend kleiner als an anderen Orten; sind aber durch eine Appretur mit Leinöl viel haltbarer — ihre Dauer, die früher ungefähr 2 Monate betrug, ist jetzt durch diese Präparirung auf 9 — 10 Monate gestiegen. Das Auspressen geschieht unter einer einfachen Presse. Der Verf. hat sich besonders mit dem Schlämmproceß beschäftigt und nachgewiesen, daß die Verbesserung, d. h. das Feuerfesterwerden eines Thones durch die Schlämmung, lediglich auf einer Auslaugung beruht, bei welcher Alkalien und alkalische Erden durch das Wasser ausgezogen werden. Beistehende Tabelle gibt die Zusammensetzung des Porzellans an, die durch Rechnung aus den Analysen der einzelnen Bestandtheile resultiren müßte A; die wirklich gefundene B. 100 Thle. Wiener Porzellanmasse bestehen aus:

Passauer Erde I.	= 25,25
Passauer Erde II.	= 27,75
Zettlitzer Erde	= 24,50
geschmolz. Feldspath	= 14,25
Kalk	= 3,75
Quarz	= 4,50
	100,00

63 Früher wurden die Materialien nach inniger Mengung aufgekocht, und nach der Klärung des Wassers die Masse ebenfalls ausgepreßt.

Digitized by Google

	SiO^2	CO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	CaO	MgO	KO	NaO	HO
Paſſauer I.	11,520		9,100	0,196	0,100	0,006	0,114	0,078	4,112
Paſſauer II.	12,461		9,515	0,235	0,340	0,075	0,164	0,109	4,676
Zettlitzer	11,260		9,302	0,204	0,048	0,108	0,245	0,158	3,482
Feldſpath	7,364		3,615	0,046	0,019	Spur	0,669	0,439	0,096
Quarz	4,453		0,021		0,009				0,022
Kalk	0,084	1,659			1,851	0,007			0,141
Summe	47,142	1,659	31,553	0,681	2,367	0,196	1,192	0,784	12,529
*Auf trocken.									
Gewicht	56,230		37,621	0,738 FeO	2,822	0,234	1,421	0,934	A.
Gefunden	58,192		37,897	0,565 FeO	1,669	0,123	0,351	0,227	B.

Bei Vergleichung von A und B zeigt ſich im SiO^2 und Al^2O^3 Gehalt eine Zunahme, in den übrigen Beſtandtheilen eine Abnahme. Die die Feuerbeſtändigkeit eines Thones verringernden Subſtanzen ſind ſomit durch das Schlämmen entfernt worden, worauf die Wichtigkeit des Schlämmens bei Thonen beruht. Es wurde dieſe Auslaugung auch direct nachgewieſen, indem gleiche Volumina des Schlämmwaſſers und des Ablaufwaſſers vorſichtig eingedampft wurden; 150 Vol. des erſteren hinterließen 0,0489 Grm., 150 Vol. des letzteren 0,0641 Grm.

Da faſt alle Urgebirgsgeſteine Kieſe eingeſprengt enthalten, durch deren Verwitterung Thone mit einem Gehalte an Sulphaten entſtehen, letztere aber nichts weniger als feuerfeſt ſind, ſo müſſen ſelbe zum größten Theile entfernt werden, um zum Entſtehen eines feuerfeſten Materials die nöthigen Bedingungen zu liefern. Dieſen Proceß hat die Natur auch wirklich vollzogen, und es ſcheint, daß hierzu eine ziemlich lang dauernde Berührung zwiſchen Waſſer und Thontheilchen erforderlich war; denn je weiter die Thone von ihrem Entſtehungsorte entfernt ſind, deſto beſſer, deſto feuerbeſtändiger pflegen ſie zu ſeyn. Ein ſehr lehrreiches Beiſpiel für die von der Natur vollzogene Schlämmung bietet ein Thonlager an der Donau. Der ſogenannte Göttweiher Tachet (Thon), einer der beſten Thone Oeſterreichs, zeigt muldenförmige Auswaſchungen in ſeinem Lager, die mit einem weit beſſeren Materiale ausgefüllt ſind, als das Hauptlager darbietet. Dieſer „Haupttachet" verdankt ſeine Entſtehung lediglich den mechaniſch-chemiſchen Veränderungen, die durch natürliche Schlämmung mit dem gewöhnlichen Tachet vor ſich gegangen ſind. Analytiſche Belege für den Unterſchied dieſer Thonſorten liegen zwar keine vor, es ſind aber Feuerproben in genügender Anzahl aus den verſchiedenſten Fabriken bekannt, durch welche die vorzüglichere Qualität des Haupttachets erwieſen iſt. Der Verf. hat daran gedacht,

* Durch das Hartbrennen geht CO^2 weg und Fe^2O^3 wird zu FeO reducirt.

Digitized by Google

diese künstliche Aufbesserung praktisch zu verwenden, indem Wiens Umgebungen einen großen Reichthum gewöhnlicher zur Mauerziegelbereitung geeigneter Thonsorten enthalten, die aber durchaus nicht den Anforderungen, die man an ein wahrhaft feuerfestes Material stellt, entsprechen. Da sich Wasser in genügender Menge findet, so würde eine mit Schlämmung verbundene Auslaugung dieser Thonsorten auf keine großen Schwierigkeiten stoßen. Verf. war noch nicht in der Lage, Versuche anzustellen, wie weit eine Schlämmung in gedachter Richtung führen würde, und ob in Folge hiervon auch ein pecuniärer Vortheil sich ergeben würde; hofft aber bald, diese Versuche beginnen zu können, worüber er dann seinerzeit berichten wird.

Außer dem Schlämmen gibt es noch ein Mittel, Thone feuerbeständiger zu machen; man läßt sie nämlich längere Zeit an der Luft liegen. Bei der Porzellanfabrication erhält die Masse, die schon geschlämmt ist, die Form von parallelepipedischen Kuchen, die über einander aufgeschichtet den Einwirkungen der Atmosphäre überlassen werden. Daß dieses Sichselbst-überlassen der Masse einen vortheilhaften Einfluß auf deren Feuerbeständigkeit hat, ist eine alte, schon den Chinesen bekannt gewesene Thatsache. Letztgenanntes Volk, das wie in Bereitung anderer Körper so auch in der Porzellanfabrication Vorzügliches leistete, dehnte die Dauer der Lufteinwirkung auf die Porzellanerde bis auf 100 Jahre aus. Im Allgemeinen nahm man als die Ursache dieser Besserung eine nachträgliche Verwitterung an. Verf. hat die Verwitterung auch bestimmt nachweisen können. Wie oben angeführt worden, enthalten die hier zur Verwendung kommenden Porzellanerden durchweg Spuren von schwefelsauren Salzen; durch die Anwesenheit organischer Substanzen, die leicht erklärlich ist[64], tritt eine Reduction der Sulphate zu Schwefelmetallen ein, die selbst wieder durch die Berührung mit der Luft in SH und kohlensaure Salze umgesetzt werden. Die Bildung und Umsetzung dieser Verbindungen geht unter Wärmeentwickelung, veranlaßt durch den Druck, den die Masse selbst ausübt, und unter oft intensivem Geruche nach SH vor sich. Die hierbei entstehenden Carbonate werden von dem aus der Masse noch abtropfenden Wasser aufgenommen, wodurch die Feuerfestigkeit natürlich gewinnen muß.

In Bezug auf die oft ausgesprochene Vermuthung, daß sich Alkalien im Porzellanfeuer verflüchtigen können, glaubt der Verf. schließlich erwidern zu können, daß außer den oben angeführten factischen Beweisen

---

64 Es dürfte das, was von den Auspreßsäcken hängen bleibt, genügen.

Digitized by Google

auch schon theoretische Gründe vorhanden sind, die eine solche Annahme sehr bedenklich erscheinen lassen. Einer Verflüchtigung von Alkalien, wie sie beim Hohofenbetriebe beobachtet wird, geht stets die Reduction der Metalle aus den Oxyden, die durch Eisen in der Weißglühhitze erfolgt, voraus. Da aber solche energische Reductionsmittel im Porzellanofen fehlen, dürfte von einer Reduction und in Folge dieser von einer Verflüchtigung kaum die Rede seyn, wenn auch die Temperatur eine so hohe ist, daß Platinmohr zum Sintern kommt.

XCII.

Ueber die Gegenwart des Siliciums in zwei verschiedenen Zuständen im Roheisen und deren Einfluß auf die Stahlerzeugung nach Bessemer's Verfahren; von Dr. Phipson.

Aus den Comptes rendus, t. LX p. 1030; Mai 1865.

Das Vorhandenseyn des Kohlenstoffs im Roheisen in zwei allotropischen Zuständen, nämlich als aC oder chemisch gebundener Kohlenstoff und als bC oder Graphit, sowie der Einfluß dieser beiden Zustände auf die Qualität solchen Roheisens und auf seine Anwendbarkeit zu verschiedenen Zwecken, ist bereits seit einiger Zeit vollständig erkannt. Ich hatte vor Kurzem Gelegenheit durch eine Reihe von Analysen verschiedener, ihren Qualitäten nach bekannter Roheisensorten nachzuweisen, daß in denselben gleich dem Kohlenstoff auch das Silicium in zwei verschiedenen Modificationen oder Zuständen, als aSi und als bSi, vorhanden ist, und daß das Vorherrschen der einen oder anderen dieser beiden Formen auf die Qualität des Roheisens einen sehr bedeutenden Einfluß hat, namentlich in Bezug auf seine Verwandlung in Stahl durch den Bessemerproceß.

Bei der Analyse der an Kohlenstoff und Silicium reichen Roheisensorten, wie sie z. B. durch Verhütten von Eisenglanz und Rotheisenstein oder anderen fast vollkommen schwefel- und phosphorfreien, aber stets einen ziemlich bedeutenden Kieselsäuregehalt zeigenden Erzen dargestellt werden, fand ich, daß die Gesammtmenge des Siliciums, gleich wie es mit dem Kohlenstoffgehalte der Fall ist, sich unabänderlich in zwei Antheile, aSi und bSi spaltet, und daß, je nachdem in dem betreffenden Roheisen der eine oder der andere dieser Antheile in überwiegender

Digitized by Google

Menge vorhanden ist, dieses Roheisen Stahl zu geben im Stande ist oder nicht. Enthält das Roheisen nur Spuren von Schwefel und Phosphor, so scheint es ziemlich gleichgültig zu seyn, wie groß der Kohlenstoff- und Siliciumgehalt ist, um einen guten Stahl zu liefern, wenn nur beide, Kohlenstoff und Silicium, in freiem Zustande, d. h. in Form von bC und bSi, dagegen nur wenig oder gar kein aSi und aC (im gebundenen Zustande) zugegen sind. In allem Roheisen, welches sich durch das Bessemern leicht in Stahl verwandeln läßt, herrscht bC (Graphit) vor, und dieselbe Regel scheint auch bezüglich des Siliciums zu gelten. Nur solche Roheisensorten, welche viel bSi oder vielmehr sehr wenig aSi enthalten, lassen sich mittelst des Bessemerprocesses mit einigem Vortheil auf Stahl verarbeiten.

Beim Auflösen des Roheisens in Säuren setzt sich das bC in Form von glänzenden Graphitschuppen ab, wogegen das aC in gasförmigem Zustande, mit Wasserstoff verbunden, entweicht. Etwas Aehnliches findet bezüglich des Siliciums statt; ich wende stets Königswasser an, sowohl um die Bildung einer wenn auch nur kleinen Quantität von Siliciumoxyd zu verhindern, als um die Spuren von Siliciumwasserstoff sogleich bei ihrer etwaigen Bildung zu zerstören. In diesem Falle geht die ganze vom aSi herrührende Kieselsäure in Lösung, wogegen die aus dem bSi herrührende Kieselsäuremenge sich absetzt. Eine quantitative Analyse, welche nur den Gesammtgehalt eines Roheisens an Kohlenstoff, sowie an Silicium kennen lehrt, gibt uns bezüglich der Möglichkeit einer Umwandlung dieses Roheisens in Stahl keinen Aufschluß; durch eine solche Analyse hingegen, mittelst welcher aC und bC, sowie aSi und bSi von einander getrennt bestimmt werden, erhalten wir alle Angaben, die uns in dieser Beziehung wünschenswerth seyn können.

Die Wahrheit dieser Behauptung leuchtet aus dem folgenden Beispiele unmittelbar hervor. Die Analyse der Roheisensorten A, B und C ergab eine für alle drei Proben fast ganz übereinstimmende procentische Zusammensetzung, während ihre Eigenschaften hinsichtlich des Verhaltens bei ihrer Umwandlung in Stahl außerordentlich von einander abweichen.

	A.	B.	C.
Kohlenstoff	3,360	2,90	3,12
Silicium	4,200	3,96	4,23
Phosphor	0,013	0,01	0,01
Schwefel	0,021	0,05	0,06
Mangan	Spuren	0,01	Spuren
Eisen	92,400	92,40	92,80
	99,994	99,33	100,22

Digitized by Google

In der Praxis findet man, daß A einen ziemlich guten, B einen sehr schechten, ganz harten und C einen so schlechten Stahl gibt, daß er gar nicht verarbeitet werden kann.

Ich fand in den drei Proben die nachstehenden Mengen von a Kohlenstoff, b Kohlenstoff, a Silicium und b Silicium:

		A.	B.	C.
Kohlenstoff	aC . . .	0,30 Proc.	0,40 Proc.	0,32 Proc.
	bC . . .	3,06 Proc.	2,50 Proc.	2,80 Proc.
		3,36 Proc.	2,90 Proc.	3,12 Proc.

		A.	B.	C.
Silicium	aSi . . .	0,98	1,81	2,60
	bSi . . .	3,22	2,15	1,63
		4,20	3,96	4,23

Es läßt sich hier leicht erkennen, daß die progressive Zunahme an aSi oder chemisch gebundenem Silicium der geringer werdenden Tauglichkeit des Roheisens für die Stahlfabrication genau entspricht.

Die Probe A soll keineswegs als Typus eines zur Stahlfabrication nach dem Bessemer'schen Verfahren besonders geeigneten Roheisens gelten, denn wir haben noch reinere Sorten; ich habe dieselbe aber als ein gutes Beispiel zur Vergleichung mit den beiden anderen Sorten ausgewählt.

In einer späteren Mittheilung werde ich einige Bemerkungen über die Bestimmungsweise von aC und bC, von aSi und bSi in den verschiedenen Roheisensorten nachfolgen lassen, welche nicht ohne praktischen Werth seyn dürften.

XCIII.

Ueber die Darstellung verglaster (eingebrannter) Photographieen; von Maréchal und Tessié du Motay.

Aus den Comptes rendus, t. LX p. 1239; Juni 1865.

Wir legen der (französischen) Akademie mehrere Exemplare von verglasten oder eingebrannten, nach einem neuen Verfahren dargestellten Photographieen vor.

Nach diesem Verfahren lassen sich photographische Bilder jeder Art auf Krystallglas, gewöhnlichem Glas, auf Email, Lava, Porzellan,

Digitized by Google

Fayence ꝛc. darstellen. Dasselbe umfaßt eine Reihe von zehn verschiedenen Operationen, welche wir nach ihrer Aufeinanderfolge kurz beschreiben wollen:

1) Man löst 4 Theile Kautschuk in 100 Th. Benzin, setzt zu der erhaltenen Lösung 1 Th. normales, in Aether gelöstes Collodium, gießt dieses Gemisch auf das Glas, Porzellan ꝛc., auf welchem ein verglasbares photographisches Bild direct erzeugt oder auf das es übertragen werden soll, und läßt es in freier Luft oder in einem Trockenschranke trocken werden, bis es eine fest anhaftende hautähnliche Schicht bildet.

2) Auf diese trockene erste oder Grundschicht wird jodirtes Collodium gegossen, welches sich mit jener fest verbindet und dadurch die Festigkeit wenigstens von einem gleich dicken Kautschukblatte erlangt, eine Festigkeit, wie sie bloßes Collodium nicht besitzt.

3) Die so präparirte Schicht kommt nun in das Bad von salpetersaurem Silberoxyd und dann wird das Bild entweder in der Dunkelkammer oder durch Auflegen erzeugt.

4) Hierauf wird das Bild hervorgerufen und durch eines der jetzt angewendeten Mittel entwickelt.

5) Man fixirt dieses Bild durch die successive Anwendung zweier Bäder, deren erstes eins der gebräuchlichen Alkali-Jodcyanüre, deren zweites ein Alkali-Cyanür enthält.

6) Das auf diese Weise fixirte Bild wird einige Minuten lang in eine Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul, Pyrogallussäure oder einer anderen, die Silbersalze reducirenden Säure gebracht.

7) Hierauf wird das Bild durch die Einwirkung der Pyrogallussäure, Gallussäure, Ameisensäure, oder des schwefelsauren Eisenoxyduls auf eine Lösung von saurem salpetersaurem Silberoxyd verstärkt. Diese Verstärkung erfordert im Durchschnitt die Anwendung von vier bis sechs Verstärkungsbädern für Bilder, die im reflectirten Lichte, und zwölf bis fünfzehn Bäder für solche, die bei durchfallendem Lichte betrachtet werden sollen. Während dieser Operation — dem Verstärken — werden die Bilder außerdem drei bis viermal abwechselnd in Bädern gewaschen, welche Alkali-Jodcyanüre und in solchen die Cyanüre enthalten; dann sofort in Lösungen von schwefelsaurem Eisenoxydul, Pyrogallussäure oder irgend einer anderen, die Silbersalze reducirenden Säure gewaschen.

Durch die aufeinander folgende Behandlung mit Jodcyanür- und Cyanürbädern werden die nicht anhaftenden Partien des auf der ganzen Oberfläche aus jedem Verstärkungsbade niedergeschlagenen Silbers vollständig aufgelöst, wobei das ursprüngliche Bild durchaus nicht beschädigt,

Digitized by Google

sondern nur verstärkt wird. Das Waschen in den reducirenden Bädern, indem es die Oberfläche der metallisirten Schicht von Neuem neutral oder sauer macht, erhöht die spätere Einwirkung der Verstärkungsbäder beträchtlich.

8) Nachdem das Bild auf angegebene Weise entwickelt, fixirt und verstärkt worden ist, wird es eine Stunde lang, nach Umständen auch länger, in ein Bad entweder von Chlorplatin oder salpetersaurem Platinoxyd, oder abwechselnd in Bäder von Chlorgold und salpetersaurem Platinoxyd, oder auch in Chlorgoldbäder gebracht. Dadurch wird das Silber des Bildes theilweise durch Platin, oder durch ein Gemenge von Platin und Gold, oder durch Gold allein ersetzt. Mittelst dieser Substitutionsbäder soll die Farbe oder die Natur des Bildes, nachdem dasselbe eingebrannt worden, variirt werden. Wollen wir nämlich mittelst des Muffelfeuers durch die Einwirkung der anzuwendenden kieselsäure- oder borsäurehaltigen Flüsse Bilder von schwarzgrüner Farbe darstellen, so werden diese Bilder vorher mit einem Bade von Chlorplatin oder salpetersaurem Platinoxyd, zur Darstellung von schwarzen Bildern dagegen erst mit Chlorgold, dann mit salpetersaurem Platinoxyd behandelt. Wollen wir endlich vergoldete Bilder erzeugen, so wenden wir Bäder an, welche Goldsalze allein enthalten.

9) Sobald das Bild aus dem Platin- oder Goldbade kommt, wird es in einem Bade von Alkalicyanür oder concentrirtem Aetzammoniak gewaschen, dann mit einem fetten Kautschuk- oder Gutta-percha-Firniß überzogen und dem Muffelfeuer ausgesetzt, so daß die organischen Substanzen verbrannt und die Metalle bloß gelegt werden.

10) Schließlich wird das in dieser Weise von Collodium und den anderen organischen Stoffen befreite Bild mit einem Kieselsäure- oder Borsäureflusse überzogen und dann bei Hellrothglühhitze eingebrannt.

Dieß sind die verschiedenen Processe aus denen unser Verfahren zur Erzeugung eingebrannter Photographieen besteht.

Dieses Verfahren zur Darstellung unzerstörbarer Photographieen beruht auf denselben Principien wie die Photographie mit Silbersalzen auf Collodium und Papier, und ist daher von der kürzlich von Poitevin und Lafon de Camarsac erfundenen Methode des Emaillirens oder Einbrennens photographischer Bilder mit Chromsäuresalzen und Eisenoxydsalzen wesentlich verschieden.

Bezüglich der praktischen Verwendung unseres Verfahrens ist dasselbe leicht ausführbar, insofern das Bild in Folge der Festigkeit des aus Kautschuk und Collodium bestehenden Häutchens das öftere Ver-

Digitized by Google

stärken und Waschen auszuhalten vermag, ohne zu zerreißen oder sonst zu verderbenn.

In künstlerischer Hinsicht empfiehlt sich die Methode durch ihre vielseitige Anwendbarkeit zum Decoriren von kieselsäurehaltigen Substanzen, besonders von Glas; denn mittelst dieses Verfahrens lassen sich auf dem Glase sowohl spiegelnde, als durchsichtige Bilder erzeugen, was noch durch keinen der bisher bekannten photographischen Processe ermöglicht worden ist.

In wissenschaftlicher Hinsicht lehrt unser Verfahren die Wirkungen der abwechselnden Anwendung von Alkalicyanüren und Jodcyanüren kennen, nämlich: 1) das pulverförmige oder nicht vollständig reducirte Silber, welches nach dem Hervorrufen und dem Fixiren des Bildes mit dem metallischen Silber immer noch verbunden bleibt und der auflösenden Wirkung der Unterschwefligsäuresalze, des Ammoniaks und selbst der Cyanalkalibäder — wenn diese letzteren allein angewendet werden — widersteht, vollständig aufzulösen; 2) auch die, den photographischen Bildern selbst nicht fest anhaftenden Silberniederschläge gänzlich zu entfernen, wobei das Silber, aus welchem das Bild besteht, durchaus nicht angegriffen wird. Auch lehrt uns dieses Verfahren, daß das pulverförmige oder nicht vollständig reducirte Silber, welches von Unterschwefligsäuresalzen, Ammoniak und Cyanalkalien nicht aufgelöst wird, sowie die nicht fest anhaftenden, durch die Fällung des Silbers der Verstärkungsbäder erzeugten metallischen Niederschläge sich gegen die substituirende Wirkung der Platin- und Goldbäder zum Theil indifferent verhalten.

XCIV.

Verfahren, gelb oder schwarz angelaufene Münzen, Medaillen, wie auch sonstige Silbergeräthschaften augenblicklich wieder zu reinigen; von Münzwardein Rößler.

Hierzu hält man sich etwa ein Trinkglas voll einer mäßig concentrirten Cyankaliumlösung in einem Fläschchen vorräthig, ein Quantum, das für längere Zeit ausreicht. Bei der Reinigung von Münzen, Medaillen und kleineren Gegenständen stellt man drei Trinkgläser nebeneinander, wovon das eine mit der Cyankaliumlösung, die beiden anderen mit destillirtem Wasser gefüllt sind. Hierauf taucht man die mittelst

Digitized by Google

einer messingenen Pincette oder Zange erfaßten Gegenstände einzeln in die Cyankaliumlösung; wie durch einen Zauber sieht man da den schmutzig gelben oder bräunlichen Ueberzug auf denselben verschwinden. Dann spült man die Gegenstände rasch im zweiten und dritten Glase ab und trocknet sie schließlich mit einem leinenen Tuche. An größeren Gegenständen, wie z. B. an Löffeln, Kannen, Leuchtern, u. dgl. benetzt man die gelb gewordenen Stellen mittelst eines kleinen mit der Cyankaliumlösung getränkten Pinsels oder baumwollenen Bäuschchens. Das Verfahren findet in gleicher Weise auch auf vergoldete Gegenstände Anwendung.

Sehr auffallend ist der üble Geruch, den man wahrnimmt, wenn die Cyankaliumlösung auf die gelb gewordenen Stellen der Gegenstände gelangt, über dessen Natur wir indeß zur Zeit noch nichts Näheres anzugeben vermögen. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1865, Nr. 16.)

XCV.

Einfaches Verfahren, Gegenstände aus Kupfer, Messing, Neusilber und deren Legirungen, deßgleichen schadhafte Stellen von versilberten Gegenständen schnell und ohne Mitanwendung einer Volta'schen Batterie zu versilbern; von Münzwardein Rößler.

Hierzu bedient man sich einer verdünnten Lösung von Kaliumsilbercyanür, wie man solche für gewöhnliche galvanische Versilberungen anzuwenden pflegt. Beim Gebrauche bestreicht man damit die zu versilbernden Gegenstände oder Stellen und bestreut sie gleichzeitig mit etwas oxydfreier Zinkfeile, die man mittelst eines Pinsels oder einer kleinen Bürste darauf verreibt; augenblicklich sieht man dann die so behandelten Gegenstände oder Stellen mit einer zwar schwachen aber hinlänglich dauerhaften Silberschicht sich bekleiden.

Man hat jetzt nichts weiter zu thun, als sie in einem zweiten und dritten Gefäße mit destillirtem Wasser abzuspülen und mit einem leinenen Tuche sorgfältig abzutrocknen. Die von den Gegenständen abgespülte Zinkfeile sammelt und trocknet man zu fernerem Gebrauche, oder zur Wiedergewinnung des daran haftenden Silbers, indem man sie mit ver-

Digitized by Google

dünnter Salzsäure behandelt, wobei unlösliches Chlorsilber zurückbleibt. Kupferne und messingene Gegenstände nehmen übrigens schon durch bloßes Einreiben mit der genannten Silberlösung eine weiße Farbe an, allein diese Versilberung bietet bei weitem nicht die Dauerhaftigkeit, wie das eben beschriebene Verfahren, dem, wenngleich ohne Zuhülfenahme einer eigentlichen Batterie, dennoch die Wirkung der galvanischen Elektricität zu Grunde liegt. Das Verfahren eignet sich besonders zum Versilbern von kupfernen Medaillen und schadhaft gewordenen plattirten Geräthschaften; von ersteren muß selbstverständlich vor der Versilberung zunächst jede Spur von Kupferoxyd mittelst verdünnter Salzsäure entfernt werden, um ein festes Anhaften des Silbers zu bewirken. Eisen läßt sich ebenfalls auf die angegebene Weise mittelst Kaliumkupfercyanür verkupfern und hierauf dann mit der Silberlösung versilbern.

Da Cyankalium und die cyankaliumhaltige Silberlösung, an Wunden und lädirte Stellen der Haut gebracht, bekanntlich giftig wirkt, so muß man bei Ausübung vorstehender Verfahrungsweisen die nöthige Vorsicht nicht außer Acht lassen und außerdem auch darauf sehen, daß die mit den genannten Lösungen in Berührung gekommenen Gegenstände stets aufs Sorgfältigste gereinigt werden. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1865, Nr. 16.)

XCVI.

Beiträge zur Kenntniß der Anilinfarbstoffe; von Professor G. Städeler in Zürich.[65]

Die Anilinfarbstoffe entstehen aus Anilin oder Gemengen von Anilin und Toluidin im Allgemeinen durch Einwirkung solcher Stoffe, welche diesen Körpern Wasserstoff zu entziehen vermögen, und es war deßhalb nicht unwahrscheinlich, daß auch durch Einwirkung von Anilin oder Toluidin auf verwandte wasserstoffärmere Stoffe sich die Farbstoffe direct würden erzeugen lassen. Solche wasserstoffärmere Stoffe sind hauptsächlich das Azobenzol: $C^{24}H^{10}N^2$, das Hydrazobenzol und Benzidin: $C^{24}H^{12}N^2$, und ebenfalls könnte man das Nitrobenzol: $C^{12}H^5NO^4$

---

65 Mitgetheilt aus Bd. X der Vierteljahresschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich.

Digitized by Google

dahin zählen. Ich habe diese Körper theils für sich, theils gemengt mit Anilin oder Toluidin und deren Salzen in Glasröhren eingeschlossen und dieselben bei allmählich steigender Hitze einer etwa zweistündigen Temperatur von 180 — 230° C. ausgesetzt. Das Resultat dieser Versuche hat meine Voraussetzung vollkommen bestätigt, und wenn die erhaltenen Farbstoffe auch nicht, wie ich gehofft hatte, mit den bis jetzt bekannten identisch zu seyn scheinen, so zeichnen sie sich doch durch ihre lebhaft violetten und blauen Farben aus, und sie scheinen um so mehr Beachtung zu verdienen, da ihre Darstellung sehr einfach und das dazu erforderliche Material zum Theil billiger ist, zum Theil kaum höher zu stehen kommt wie das Anilin selbst.

Das zu meinen Versuchen dienende Anilin und Nitrobenzol wurden aus reiner Harnbenzoesäure dargestellt. Die käufliche Säure war frei von Hippursäure, sie war aber etwas gefärbt und hatte einen höchst widerwärtigen urinösen Geruch, der durch Behandlung mit Kohle nicht zu entfernen war. Um sie zu reinigen, wurde sie mit 2 Proc. Natron vermischt, in der 5fachen Menge heißen Wassers gelöst und zur Krystallisation hingestellt. Die angeschossene Säure hatte nur noch einen schwachen Nebengeruch, den sie vollständig verlor, als sie einige Zeit einer Ozonatmosphäre ausgesetzt wurde. — Das daraus dargestellte Benzol hatte einen Siedepunkt von 78° bei 728 Millim. Barometerstand. — Die fast vollständige Umwandlung in Nitrobenzol gelingt, wenn man unter mäßiger Abkühlung gleiche Volume Benzol und Salpetersäurehydrat allmählich mengt und dann so lange schüttelt als noch freiwillige Erwärmung stattfindet. Das zuerst mit Wasser, dann mit etwas kohlensaurem Natron gewaschene Product wurde über Chlorcalcium getrocknet und aus einem Kolben rectificirt, dessen Hals durch ein Destillationsrohr verlängert war, so daß die Thermometerscale ganz von Dampf umgeben war, während das Quecksilber 1 Centimeter über der siedenden Flüssigkeit stand. Um Abkühlung zu vermeiden, wurde das Destillationsrohr mit Baumwolle umwickelt und nur der zur Beobachtung nöthige Raum freigelassen. Bei 730 Millim. Druck siedet unter diesen Umständen das reine Nitrobenzol bei 205°, während man in verschiedenen Werken 213° und auch 219 — 220° als den Siedepunkt des Nitrobenzols angegeben findet.

Der Siedepunkt des Benzols war in demselben Apparat bestimmt worden. Das angewandte Thermometer stimmte mit einem sehr guten Thermometer von Fastré genügend überein.

Um das Nitrobenzol in Anilin umzuwandeln, wurde 1 Theil desselben in 1½ Thln. Essigsäurehydrat gelöst, 1½ Theile frisch bereitete

Digitized by Google

Eisenfeile eingetragen und geschüttelt, während durch mäßige Abkühlung zu starke Erhitzung vermieden wurde. Nachdem die Masse gelatinös geworden, wurde etwas Wasser zugesetzt und mit dem Schütteln fortgefahren, bis keine freiwillige Erwärmung mehr wahrzunehmen war. Darauf wurde mit viel Wasser verdünnt, mit Natron übersättigt und eine Destillation vorgenommen. Um das Anilin von unzersetztem Nitrobenzol, das übrigens nur spurweise vorhanden war, zu befreien, wurde das Destillat mit Schwefelsäure übersättigt, das Nitrobenzol abdestillirt und dann das Anilin mit Natron in Freiheit gesetzt und ebenfalls überdestillirt.

Das so gewonnene Anilin löst sich bei 22° C. in 31,15 Theilen Wasser und siedet in demselben Apparate, der beim Nitrobenzol angewandt wurde, unter 730 Millim. Druck bei 188°. — Es wird durch Chlorkalklösung prachtvoll violett gefärbt; in concentrirter Schwefelsäure gelöst, wird es durch chromsaures Kali tief indigblau; beim Erhitzen mit Sublimat färbt es sich violett,[66] mit Zinnchlorid im zugeschmolzenen Glasrohr über 160° braun. Beim Erhitzen mit 2 Aeq. Arsensäure wird es zwischen 150—160° fast vollständig in Pigmente verwandelt, worüber weiter unten das Nähere.

Das zu den Versuchen dienende Toluidin war nach der früher von Dr. Arndt und mir angegebenen Methode[67] aus Acettoluidin dargestellt worden. Es war rein weiß, färbte sich nicht an der Luft, schmolz bei 45° und siedete bei 730 Millim. Barometerstand zwischen 205 und 206° ohne Zersetzung. Das überdestillirte Toluidin hatte denselben Schmelzpunkt wie vor der Destillation. Die Siedepunktsdifferenz zwischen Anilin und Toluidin beträgt also genau 18°. — Bekanntlich nahm man bisher für das Toluidin den Schmelzpunkt 40° und den Siedepunkt 198° an.

Was endlich das Azobenzol anbetrifft, so wurde dasselbe aus dem Antheile des käuflichen Nitrobenzols dargestellt, welcher bei 105° siedet. Eine Mischung von 1 Theil Nitrobenzol, 1 Thl. Kalihydrat

---

66 Erhitzt man eine dünnbreiförmige Mischung von Sublimat und reinem Anilin, so wird sie zunächst gelb. Beim Schütteln zieht sich die geschmolzene Masse in die Höhe und bekleidet die Glaswand mit einer weißen Kruste. Erhitzt man diese wiederholt etwas über den Schmelzpunkt, so tritt, wahrscheinlich durch gleichzeitige Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs, schön violette Färbung ein. — Diese Farbe kann nicht verwechselt werden mit der, welche toluidinhaltiges Anilin hervorbringt. Setzt man zu der breiförmigen Mischung von reinem Anilin und Sublimat eine äußerst geringe Menge Toluidin, so erhält man beim Erhitzen über den Schmelzpunkt sogleich ein prachtvolles Roth.

67 Vierteljahresschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Bd. IX. S. 188. — Chemisches Centralblatt, 1864 S. 707.

Digitized by Google

und 8 Volmen Weingeist wurde etwa eine Stunde lang in der Weise gekocht, daß der verdampfende Weingeist zurückfloß (wobei sich auch dann huminartige Stoffe bilden, wenn man reines, aus Benzoesäure dargestelltes Nitrobenzol anwendet), darauf wurde der Weingeist abdestillirt und bei gewechselter Vorlage die Hitze so lange verstärkt, als noch Anilin und Azobenzol überdestillirten. Im Rückstande findet sich viel oxalsaures Kali. Das Destillat wurde durch Ausziehen mit verdünnter Salzsäure von Anilin befreit, und der Rückstand aus einer Mischung von Weingeist und Aether umkrystallisirt. Das Azobenzol schoß in großen sehr regelmäßig ausgebildeten Krystallen an, die die Farbe des frisch krystallisirten zwiefach-chromsauren Kalis besaßen und etwa die Hälfte vom Gewicht des angewandten Nitrobenzols betrugen.

Nachdem ich die Darstellung und Eigenschaften der genannten Körper hinreichend genau mitgetheilt habe, um daraus einen Schluß auf die Reinheit derselben ziehen zu lassen, gehe ich zu dem Verhalten dieser Körper beim Erhitzen über.

1. Azobenzol und Anilin.

Azobenzol verändert sich nicht, wenn es im zugeschmolzenen Glasrohr auf 230° erhitzt wird, ebensowenig eine Mischung von Azobenzol und reinem Anilin. Auch salzsaures Anilin für sich oder mit der äquivalenten Menge Anilin gemengt, erleidet beim Erhitzen keine wesentliche Zersetzung. Im letzten Falle bildet sich zwischen 150—160° eine violette, bei 200 — 230° eine blaue harzähnliche Substanz, aber nur in sehr geringer Menge, deren Entstehung ohne Zweifel der oxydirenden Einwirkung der im Glasrohr eingeschlossenen Luft zugeschrieben werden muß.

Erhitzt man salzsaures Anilin und Azobenzol in dem Aequivalentverhältniß 2 : 1, im zugeschmolzenen Rohr, so wird die Mischung bei etwa 170° schön violett und bei weiterem langsamem Erhitzen auf 230° tief dunkelblau. Durch wiederholtes Auskochen mit Wasser gieng ein an Salzsäure gebundener violetter Körper in Lösung. Die Hauptmenge blieb unangegriffen, löste sich aber mit Hinterlassung von etwas huminartiger Substanz in Weingeist mit rein blauer Farbe und lieferte beim Verdunsten eine glänzend kupferrothe Masse, ganz ähnlich dem im Handel vorkommenden Anilinblau.

Um das Violett zu reinigen, wurde die wässerige Lösung durch Abdampfen mäßig concentrirt, darauf kalt mit Natron gefällt, der bräunlich violette Niederschlag vollständig ausgewaschen und mit Weingeist

Digitized by Google

übergossen, worin er sich bis auf einen kleinen dunkeln Rückstand löste. Die violette Lösung wurde mit Salzsäure vermischt, wodurch sie einen mehr bläulich violetten Ton annahm, der bei größerer Concentration während des Abdampfens in ein reines Blau übergieng. Nach Austreibung der freien Salzsäure war der trockene Rückstand glänzend kupferroth und bei Behandlung mit wenig kaltem Wasser gieng ein prachtvolles Violett in Lösung, während etwas Blau zurückblieb.

Erhitzt man eine Mischung von gleichen Aequivalenten Azobenzol und salzsaurem Anilin auf die angegebene Temperatur, so erhält man dieselben Farbstoffe, daneben aber unzersetztes Azobenzol, das man der erkalteten Masse neben einer braunen Materie mit etwas verdünntem kaltem Weingeist entziehen kann.

2. Azobenzol und Toluidin.

Das Toluidin wurde als salzsaures Salz angewendet und 2 Aeq. dieses Salzes mit 1 Aeq. Azobenzol allmählich auf 230° erhitzt. Die nur in sehr dünner Schicht dunkelblau, sonst schwarz erscheinende Masse wurde anhaltend mit Wasser gekocht, wobei unzersetztes Toluidin neben einem schön rubinrothen Farbstoff ausgezogen wurde, dessen Farbe auf Zusatz von etwas Salzsäure noch lebhafter wurde. Dieser Farbstoff ist in Wasser leichter löslich wie das salzsaure Toluidin; er wird durch Natron aus seiner Lösung gefällt und durch salzsäurehaltiges Wasser mit rubinrother Farbe wieder gelöst.

Kocht man die Masse wiederholt mit Wasser aus, so geht bei den späteren Kochungen eine kleine Menge eines violetten Farbstoffes in Lösung, der große Aehnlichkeit mit dem aus Anilin und Azobenzol erhaltenen hat. Läßt man aber die Lösung offen an der Luft stehen, so scheidet sich allmählich ein bläulich violetter Körper ab und die davon abfiltrirte Flüssigkeit erscheint dann rein fuchsinroth, enthält aber nur äußerst wenig Farbstoff. — Die abgeschiedene Substanz löst sich mit Zurücklassung einiger blauer Flocken mit violetter Farbe in salzsäurehaltigem Wasser.

Der durch wiederholtes Auskochen mit Wasser nicht gelöste Rückstand wird von Weingeist mit blauer Farbe gelöst, wobei übrigens ziemlich viel Huminsubstanz zurückbleibt. Die blaue Farbe der Lösung ist nicht sehr rein und bekommt auf Zusatz einer gewissen Menge Wasser einen Stich in's Violette, der durch Salzsäure wieder verschwindet. Durch Verdunsten der weingeistigen Lösung erhält man einen dunkelbronzefarbenen Rückstand, der nicht den Kupferglanz hat, wie der aus Anilin und Azobenzol dargestellte blaue Farbstoff.

Digitized by Google

3. Anilin und Nitrobenzol.

Man kann diese Körper über 200° im zugeschmolzenen Glasrohr erhitzen, ohne daß man eine Einwirkung wahrnimmt, während salzsaures Anilin sehr energisch auf das Nitrobenzol einwirkt.

Erhitzt man eine Mischung von 2 Aeq. salzsaurem Anilin und 1 Aeq. Nitrobenzol, so tritt schon bei 150° violette Färbung ein und bei zunehmender Temperatur wird die Farbe immer tiefer, zuletzt blau. Hat man nur auf 180° wenn auch mehrere Stunden erhitzt, so enthält die blaue Masse noch viel unzersetztes Nitrobenzol, während wenn die Mischung einige Stunden auf 230° erhitzt wurde, die fast schwarze zusammenhängende Masse kein Nitrobenzol, dagegen freies Anilin enthält.

Kocht man mit Wasser, so erhält man eine tief blaue Lösung mit einer geringen Beimengung von Violett, die durch Alkalien fast rosenroth wird. Trotz der Intensität der blauen Farbe enthält diese Lösung doch nur äußerst geringe Mengen von Farbstoff.

Bei wiederholtem Auskochen mit Wasser wurden die Lösungen reiner blau, enthielten aber noch weniger Farbstoff als vorher, wurden ebenfalls durch Alkalien geröthet und durch Salzsäure wieder blau.

Um diesen Farbstoff vollständig auszuziehen, wurde eine Kochung mit mäßig verdünnter Salzsäure vorgenommen, und so ein Filtrat erhalten, das bei durchfallendem Licht rein blau, bei auffallendem aber undurchsichtig und fast blutroth erschien. Auch diese Lösung enthielt nur wenig Farbstoff, der sich beim Uebersättigen mit Natron in violetten Flocken absetzte. Die Flocken lösten sich bis auf einen geringen Rückstand, der von verdünnter Salzsäure mit der blauen Farbe der ursprünglichen Lösung aufgenommen wurde, in Weingeist. Die weingeistige Lösung war, wenn sie nur eine geringe Spur des Farbstoffs enthielt, rosenroth bis schwach violett, und bei auffallendem Lichte undurchsichtig und rein roth wie Quecksilberjodid. Enthält sie mehr als eine Spur des Farbstoffs, so erscheint sie bei durchfallendem Licht blau und bei auffallendem bläulichroth. Auf Zusatz von Salzsäure werden diese Lösungen rein und intensiv blau ohne Dichroismus.

Die größte Menge des gebildeten Farbstoffes war bei der Kochung mit Salzsäure zurückgeblieben und stellte eine dunkle pulverförmige Masse dar, die sich zum größten Theile in Weingeist löste, während etwas Humin zurückblieb. Die weingeistige Lösung war rein blau, wurde durch Alkalien nicht geröthet und hinterließ beim Verdampfen eine kupferglänzende Masse, die mit dem aus Anilin und Azobenzol erzeugten Blau identisch zu seyn schien.

Digitized by Google

Die Bildung der Farbstoffe hängt wesentlich ab von dem Verhältniß, in welchem man das salzsaure Anilin mit Nitrobenzol vor der Erhitzung mischt. Werden diese Körper zu gleichen Aequivalenten angewandt, so ist die Einwirkung bei 150° noch sehr unvollständig, man erkennt dann eine schwere violettblaue und darüber eine bräunlichrothe Schicht, die sich nicht mischen. Bei 180° werden die Flüssigkeiten dunkler und erhitzt man einige Stunden auf 230°, so erhält man eine theerähnliche, fast schwarze Masse, die nur in sehr dünner Schicht blau erscheint. Bei der Destillation dieser theerähnlichen Masse mit Wasser geht viel unzersetztes Nitrobenzol über und man erhält eine violette Lösung, während ein verhältnißmäßig geringer Rückstand bleibt, der sich in Weingeist mit Zurücklassung einiger schwarzer Flocken mit schön blauer Farbe löst und beim Verdunsten einen bronzefarbenen Rückstand hinterläßt.

Die größte Menge des Farbstoffes findet sich in der wässerigen Lösung und wird durch Natron in Form eines braunen Niederschlags gefällt, während die Flüssigkeit rosenroth bleibt. Der Niederschlag löst sich mit dunkel kirschrother Farbe in Weingeist und hinterläßt beim Verdunsten einen grünlich bronzefarbenen Rückstand, der in Weingeist mit der früheren Farbe löslich ist und auf Zusatz von Salzsäure einen Stich in's Bläuliche bekommt. Wird diese prachtvoll violette Lösung verdampft und alle freie Salzsäure ausgetrieben, so bleibt eine violett bronzefarbene Masse zurück, die sich in Wasser vollständig mit violetter Farbe auflöst und durch einige Tropfen Salzsäure bedeutend an Schönheit zunimmt.

Setzt man der Mischung von salzsaurem Anilin und Nitrobenzol so viel Weingeist zu, daß Lösung erfolgt, so findet gegen 200° noch keine Einwirkung statt.

4. Toluidin und Nitrobenzol.

Erhitzt man salzsaures Toluidin und Nitrobenzol in dem Aequivalentverhältniß 2 : 1, so entsteht bei 180° eine halb geschmolzene bräunliche Masse, die bei 230° schmutzig grünlichbraun und theerähnlich wird. Bei der Destillation mit Wasser geht eine nicht ganz unbedeutende Menge von Anilin über, das aus dem Nitrobenzol entstanden seyn muß. Die wässerige Lösung hat eine hell grünlichbraune Farbe, der bedeutende unlösliche Rückstand ist schwarz, harzähnlich und brüchig, und gibt mit Weingeist eine braune Lösung, wobei ein dunkler huminähnlicher Körper zurückbleibt. — Farbstoffe werden bei dieser Einwirkung nicht gebildet.

5. Hydrazobenzol und Benzidin.

Zur Darstellung des Hydrazobenzols wurde trockenes Ammoniak so lange in Weingeist geleitet, bis er sich mäßig erhitzt hatte, und dann so

Digitized by Google

viel Azobenzol eingetragen, als sich bei dieser Temperatur lösen konnte. Darauf wurde ein rascher Strom von Schwefelwasserstoff eingeleitet, wodurch die Lösung erst dunkler, dann tief braun wurde, und von da ab wurde die Farbe wieder heller und zuletzt bräunlich gelb, während sich die größte Menge des Hydrazobenzols in farblosen Krystallen abschied. Dieses wurde gesammelt, mit verdünntem Weingeist gewaschen und aus den weingeistigen Flüssigkeiten der geringe Rest von Hydrazobenzol mit Wasser gefällt. Durch Umkrystallisiren aus Weingeist wurde es gereinigt.

Erhitzt man das Hydrazobenzol auf 180° im zugeschmolzenen Glasrohr, so verwandelt es sich in eine rothe ölförmige Flüssigkeit, die bei 230° schmutzig olivenfarben wird und nach dem Erkalten nicht erstarrt. Bei der Behandlung mit Salzsäure geht viel Anilin in Lösung und es scheidet sich Azobenzol ab, das durch eine fremde Substanz dunkel gefärbt ist. Das Hydrazobenzol verhält sich also beim Erhitzen im Glasrohr ebenso, wie bei der trocknen Destillation, es zerfällt in Azobenzol und Anilin, und wie die rothe Färbung bei 180° andeutet, findet diese Spaltung, wenigstens partiell, schon bei nicht sehr hoher Temperatur statt.

Uebergießt man Hydrazobenzol, um es in das isomere Benzidin zu verwandeln, mit wenig concentrirter Salzsäure, so findet unter heftigem Zischen und Erhitzung fast vollständige Zersetzung statt, und man erhält eine grünliche und violette Masse, die sich in kochendem Wasser theilweise mit violetter Farbe löst. Wie es scheint, entsteht bei dieser Zersetzung Azobenzol und salzsaures Anilin, die bei der erhöhten Temperatur weiter auf einander einwirken und etwas Anilinviolett bilden.

Zur Darstellung des Benzidins wurde nun das Hydrazobenzol mit verdünnter Salzsäure übergossen, im Wasserbade zur Trockne verdampft und der Rückstand aus siedendem Wasser krystallisirt. Neben dem schwerlöslichen salzsauren Benzidin war auch ein leichtlösliches salzsaures Salz in geringerer Menge gebildet worden, das ich nicht näher untersucht habe.

Erhitzt man salzsaures Benzidin im zugeschmolzenen Glasrohr, so färbt es sich allmählich dunkel ohne zu schmelzen, und bildet bei 230° eine etwas zusammengesinterte mißfarbige Masse, die sich größtentheils in siedendem Wasser löst. Beim Erkalten setzt sich unverändertes salzsaures Benzidin in farblosen Krystallen ab.

Eine Mischung von salzsaurem Benzidin und Azobenzol zu gleichen Aequivalenten, gibt beim Erhitzen eben so wenig zum Entstehen von Farbstoffen Veranlassung. Bei 230° erhält man eine bräunliche, etwas zusammengeklebte Masse, aus der siedendes Wasser salzsaures Benzidin auszieht. Der Rückstand löst sich mit Hinterlassung von etwas dunkler

Digitized by Google

Substanz mit gelber Farbe in Weingeist und beim Verdunsten der Lösung wird unverändertes Azobenzol erhalten.

Werden gleiche Aequivalente Anilin und salzsaures Benzidin auf 230° erhitzt, so wird das Benzidin kaum angegriffen. Man findet die Krystalle von Anilin durchtränkt, das mit einer geringen Menge einer harzähnlichen Substanz gemengt ist, die sich in Weingeist mit blauer Farbe löst.

Aus den mitgetheilten Versuchen geht hervor, daß sich aus dem Anilin ohne Mitwirkung von Toluidin prachtvolle violette und blaue Farbstoffe darstellen lassen, und wie es scheint liefern Azobenzol und Nitrobenzol, wenn sie sich mit 2 Aeq. Anilinsalz zersetzen, als Hauptproduct denselben blauen Farbstoff. Die nähere Untersuchung und Analyse der Pigmente wird bald veröffentlicht werden. — Käufliches Anilin liefert mit käuflichem Nitrobenzol und mit Azobenzol zwar ebenfalls die Farbstoffe, sie sind aber, wenn das Anilin viel Toluidin enthält, weniger schön.

Eine andere Untersuchungsreihe habe ich in Verbindung mit Herrn Dr. Merz vorgenommen, die zum Theil eine vergleichende Untersuchung der Anilin- und Toluidinsalze, hauptsächlich aber das Studium der aus Anilin durch Einwirkung von Arsensäure entstehenden Pigmente zum Zweck hat. Da der zweite Theil dieser Arbeit mit der vorhergehenden Untersuchung nahe zusammenhängt, so erlaube ich mir einige der erhaltenen Resultate hier kurz mitzutheilen.

Das zu den Versuchen verwendete Anilin war theils aus Harnbenzoesäure, theils aus Acetanilin dargestellt worden. Auch das letztere siedete in dem früher beschriebenen Apparate bei 730 Millim. Druck gegen 188° und wurde beim Erhitzen mit Sublimat nur mäßig geröthet. — Die angewandte Arsenlösung wurde durch Behandeln von arseniger Säure mit Salpetersäure, schwaches Erhitzen des Rückstandes und Auflösen dieser Masse in dem gleichen Gewicht Wasser dargestellt. Sie enthielt 43,5 Proc. wasserfreie Arsensäure.

Erhitzt man 1 Theil Anilin aus Benzoesäure und 3 Theile Arsenlösung (nahezu gleiche Aequivalente) bei allmählich steigender Hitze auf 160°, so geht schon zu Anfang mit den Wasserdämpfen viel Anilin über und man erhält eine fast schwarze Masse, aus der siedendes Wasser um so mehr aufnimmt, je weniger andauernd die hohe Temperatur war. Die wässerige Lösung ist röthlich violett, und um so schöner, je weniger hoch die Masse erhitzt wurde; die Farbe ist aber durchaus verschieden von dem lebhaften Fuchsinroth, das man durch Erhitzen von käuflichem Anilin mit Arsenlösung erhält. — Der in Wasser unlösliche Theil der Masse

Digitized by Google

löst sich mit rein violetter Farbe in Weingeist, wobei eine huminartige Substanz zurückbleibt, die sich zum Theil in Salzsäure mit violetter Farbe auflöst. Ein blauer Farbstoff wurde bei diesen Versuchen nicht gebildet.

Erhitzt man 1 Theil Anilin aus Benzoesäure mit 6 Theilen Arsenlösung (also nahezu das Aequivalentverhältniß 1 : 2), so destillirt kein Anilin über, erst gegen Ende der Operation, wenn sich bei 160° die Masse stark aufbläht, erscheinen einige Tropfen, die aber nur zum Theil aus Anilin bestehen. Das erhaltene Product verhielt sich gegen Wasser und Weingeist zwar ähnlich wie bei den früheren Versuchen, nur war die entstandene Huminmenge bedeutend größer.

Anilin aus Acetanilin verhält sich beim Erhitzen mit der äquivalenten Menge Arsensäure ähnlich wie Anilin aus Benzoesäure. Es geht viel unzersetztes Anilin über und man erhält eine dunkle Masse, die sich zum Theil in Wasser, zum Theil in Weingeist mit Hinterlassung von Humin auflöst. Die weingeistige Lösung war rein violett, die wässerige Lösung violettroth und sehr lebhaft, wie ein Gemenge von Fuchsin und Anilinviolett.

Um zu entscheiden ob dieser Farbstoff seine Bildung einer besonderen Modification des Anilins oder einer Beimengung von Toluidin zu verdanken habe, wurden weitere Versuche mit Anilin aus Benzoesäure, dem wir $^1/_2$ bis 1 Proc. Toluidin zusetzten, angestellt, und es ergab sich, daß diese geringe Beimengung genügt, um dem wässerigen Auszuge dieselbe Farbe zu ertheilen, die wir bei dem vorhergehenden Versuche beschrieben haben. Auch beim Erhitzen dieses verunreinigten Anilins mit der äquivalenten Menge Arsensäure gieng viel unzersetztes Anilin in die Vorlage über.

Als wir dagegen eine Mischung von 2 Aeq. Toluidin und 1 Aeq. Anilin mit dem dreifachen Gewicht unserer Arsenlösung (nahezu 1 Aeq. Base auf 1 Aeq. Arsensäure) erhitzten, destillirte weder Anilin noch Toluidin über, das übergegangene Wasser war vollkommen klar, und nur dann, wenn die Temperatur sehr anhaltend auf 160° gehalten wird, zeigt sich zuletzt im Retortenhalse ein Anflug, der von frei werdenden Basen herzurühren scheint. Unterbricht man die Erhitzung, sobald dieser Punkt eingetreten ist, so löst sich die Masse bis auf einen geringen Rückstand in Wasser und man erhält eine reichliche Menge Fuchsin von ausgezeichneter Schönheit. Da wir außerdem bei diesem und auch bei den vorhergehenden Versuchen die Arsensäure zum großen Theil zu arseniger Säure reducirt fanden, so dürften unsere Beobachtungen als weiterer

Digitized by Google

Beweis für die Richtigkeit der von Hofmann für das Rosanilin aufgestellten Formel anzusehen seyn:

$$\underbrace{2C^{14}H^{9}N}_{\text{Toluidin}} + \underbrace{C^{12}H^{7}N}_{\text{Anilin}} + 3O^{2} = 3H^{2}O^{2} + \underbrace{C^{40}H^{19}N^{3}}_{\text{Rosanilin}}$$

Es hat sich somit durch die vorliegenden Untersuchungen herausgestellt, daß die Ansicht, das Anilin allein liefere keine Farbstoffe, nicht richtig ist, die davon abstammenden Körper zeichnen sich durch prachtvoll blaue und violette Farben aus; lebhaft rothe Pigmente werden aber nur dann aus dem Anilin oder dem nahe stehenden Azobenzol erhalten, wenn diese Körper mit Toluidin gemengt sind.

XCVII.

Verfahren zur Darstellung von Anilinviolett, von W. H. Perkin in London.

Aus dem London Journal of arts, August 1865, S. 94.

Zur Bereitung von Farbstoffen für die Färberei und Druckerei benutzt der Patentträger das sogenannte Rosanilin und mischt es mit der durch die Einwirkung von Brom oder Bromwasser auf Terpenthinöl entstehenden Verbindung; diese Mischung erhitzt er dann mit Zusatz von Alkohol oder Holzgeist in einem geschlossenen Gefäß auf 140 bis 150° Celsius und erhält sie beiläufig acht Stunden lang auf dieser Temperatur.

Um ein blaues Violett zu erzeugen, werden 1 Theil bromirtes Terpenthinöl, 1 Theil Rosanilin und 6 Theile Holzgeist oder Alkohol vermischt und in ein auf der Innenseite gut emaillirtes schmiedeeisernes Gefäß gebracht, welches mit einem auf seiner unteren Seite emaillirten Deckel versehen ist, der mittelst Schrauben auf das Gefäß befestigt werden kann, so daß er dasselbe vollkommen dampfdicht schließt. Das die Mischung enthaltende geschlossene Gefäß wird auf 140 bis 150° C. erhitzt und auf dieser Temperatur beiläufig acht Stunden lang erhalten. Man läßt das Gefäß dann erkalten; der Inhalt ist nach dem Verdünnen mit Holzgeist oder einem anderen geeigneten Lösungsmittel zum Färben und Drucken in derselben Weise wie andere Anilinfarben verwendbar.

Wenn eine etwas röthlichere Farbe verlangt wird als obiger Proceß liefert, so wendet man 3 Theile Rosanilin, 2 Thle. bromirtes Terpenthinöl und 15 Thle. Alkohol an, kann auch das Verhältniß des Rosani-

Digitized by Google

lins noch etwas vergrößern; wünscht man hingegen eine blauere Farbe zu erhalten als gleiche Theile von Rosanilin und bromirtem Terpenthinöl erzeugen, so wendet man ein etwas größeres Verhältniß von bromirtem Terpenthinöl an.

Um das bromirte Terpenthinöl zu bereiten, füllt man eine Flasche von $2^1/_4$ Litern Fassungsraum halb voll Wasser; dann gießt man Brom hinein, bis der Boden des Gefäßes beiläufig anderthalb Zoll hoch damit bedeckt ist; auf die Oberfläche des Wassers gießt man eine dünne (beiläufig $^1/_8$ Zoll starke) Schicht von Terpenthinöl und schüttelt hernach die Flasche, anfangs vorsichtig, um eine zu heftige Wirkung zu vermeiden. Nachdem alles Terpenthinöl absorbirt ist, gießt man eine neue Schicht von demselben auf, und verfährt wie vorher, und so fort bis alles Brom mit solchem verbunden ist, was man daran erkennt, daß dasselbe aufhört das Wasser zu färben. Das bromirte Terpenthinöl sinkt auf den Boden der Flasche, und nachdem das Wasser von demselben abgegossen worden ist, wird es säurefrei gewaschen, zuerst mit einer schwachen Kalilösung und dann mit Wasser. Es ist hierauf nach dem Abgießen des Wassers verwendbar. — Patentirt in England am 6. September 1864.

Miscellen.

Wolltrockenmaschine; von J. D. Fischer.

Da alle Schafwollen vor ihrer Verarbeitung erst gewaschen werden, so ist der Verwandlungsproceß der Wolle in Garn ein langsamerer als bei der Baumwollspinnerei. Um diesen Uebelstand zu beseitigen, hat man Maschinen eingeführt, sowohl zur Förderung des Waschens wie zur Förderung des Trocknens der Wolle. — Nachdem die Wolle von der seit einer Reihe von Jahren bekannten Centrifugalmaschine vorgetrocknet worden ist, wurde sie dann auf Horden in freier Luft oder in einem trockenen Raume nachgetrocknet. Dieß geschieht, wo es Raum und Zeit gestatten, auch heute noch und ist dieses Trocknen ein sehr natürliches und gesundes. Aber nicht überall gestatten die Verhältnisse ein solches zeitraubendes Verfahren und man construirte daher Maschinen, um auf mechanischem Wege schneller zu bewirken, was auf natürlichem Wege langsamer erfolgt. Die erste Trockenmaschine, die mir bekannt wurde, ließ die Wolle über erwärmte Röhren gehen, eine zweite bläst erwärmte Luft in einen mit Wolle gefüllten Kasten. Keine von beiden wirkt aber so vortheilhaft als die nachstehend beschriebene, die ich deßhalb auch als die zur Zeit beste in mein demnächst erscheinendes Werk: „Der Streichgarnspinner" aufgenommen habe.

Die Maschine besteht einfach aus einem circa 8 Ellen langen, 3 Ellen breiten und 2 Ellen hohen Kasten, dessen oberer Theil offen ist. Dieser offene Theil wird mit Drahthorden belegt, auf welche die zu trocknende Wolle ausgebreitet wird. Der Kasten muß möglichst luftdicht verschlossen seyn und in einem separaten Raume stehen, der mit erwärmter Luft von 20 bis 30° R. versehen wird. An der einen Seite des Kastens befindet sich ein Exhaustor; dieser zieht die im Raume befindliche und durch

Digitized by Google

ein in denselben einmündendes Rohr fortwährend zuströmende, erwärmte Luft an und führt sie durch einen gewöhnlich unter der Diele angebrachten Canal in's Freie oder in einen anderen Raum, wo sie noch nützlich werden kann, z. B. nach einem Wasserrade, um es im Winter von Eis frei zu halten u. s. w. Da die Luft keinen anderen Eingang nach dem Exhaustor findet, als durch den offenen Theil des Kastens, dieser aber überall mit feuchter Wolle bedeckt ist, so zieht sich die Luft durch letztere hindurch und die Wirkung ist so intensiv, daß die aufgebreitete Wolle in oft weniger als 10 Minuten trocken ist. Dabei behält die auf dieser Maschine getrocknete Wolle ihre Geschmeidigkeit, während auf anderen Maschinen getrocknete oft dürr und spröde wird. Der Exhaustor soll ungefähr 800 Umdrehungen in der Minute machen und die Wärme der Luft beträgt am besten circa 250 R (Deutsche Industrie-Zeitung, 1865 S. 307.)

Die Erscheinungen der Endosmose und Exosmose als Erkennungsmittel schlagender Wetter.

Nach Ansell, Beamter der königl. Münze zu London, wird es möglich seyn, mit Hülfe der Endos- und Exosmose die Gegenwart von Kohlenwasserstoff in den Gruben zu erkennen, ehe die Ansammlung desselben Tod und Vernichtung droht. Der dazu erforderliche Apparat hat sehr einfache Formen. In der einfachsten Gestalt ist es ein dünner Kautschukball, welcher mit gewöhnlicher atmosphärischer Luft gefüllt an einem passenden Orte befestigt ist. Auf dem Balle liegt, die Oberfläche desselben um ein Weniges eindrückend, der Arm eines Hebels auf, welcher mit einer Feder in Verbindung steht; wird dieser Arm gehoben, so löst der andere Arm die Feder und eine von der letzteren in Ruhe gehaltene Glocke setzt sich läutend in Bewegung. Dieser Apparat ist in ein Gefäß gestellt worden, welches nur 5 Proc. des gewöhnlichen Kohlenwasserstoffgases enthielt und die Erscheinungen der Endosmose traten fast sofort zu Tage. Das Gas dringt in den dünnen Kautschukball ein, erhebt den aufliegenden Hebel und die Klingel fängt an zu läuten. Experimente mit dem leichten Kohlenwasserstoffgas der Kohlenbergwerke haben das gleiche Resultat ergeben. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1865, Nr. 33.)

C. Stölzel's Sicherheitslaterne zum Gebrauche in Lagerungsräumen und Fabriken für leicht entzündliche Stoffe.

Diese, im polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 115 beschriebene, auf dem Principe der Davy'schen Sicherheitslampe beruhende Sicherheitslaterne wird jetzt von der rühmlich bekannten Fabrik chirurgischer, landwirthschaftlicher ꝛc. Instrumente und Geräthe von Nicolaus Hofmann jun. in Nürnberg angefertigt.

Hr Dr. C. Stölzel hat in der letzten Zeit an diesem Apparate einige kleine, aber nicht unwesentliche Verbesserungen angebracht. Die Abänderungen bestehen in Nachfolgendem:

1) Der Deckel der Laterne wird jetzt, mit Weglassung der Scharniere, fest gemacht und dafür der domartige Aufsatz mit einem Schraubengewinde versehen, so daß sich die Glastafeln bei Abnahme des Domes bequem von innen putzen lassen.

2) Die Luftzuführungscanäle sind gleichfalls eingeschraubt, um eine etwa nothwendig werdende Reinigung der Drahtnetze mit größerer Leichtigkeit bewerkstelligen zu können.

3) Die Glastafeln werden von außen in die entsprechenden Rahmen nur einfach eingelegt und mit Kitt verstrichen; zu ihrem Schutze dient eine Art weiter Drahtkorb, welcher über vier die senkrechten Eckkanten der Laterne bildenden Rundstäben verschiebbar und somit abnehmbar ist.

Digitized by Google

Ueber die vermeintliche Ungesundheit gußeiserner Zimmeröfen; von Regnault und Chevreul.

In dieser Hinsicht sprachen sich die Genannten in der französischen Akademie der Wissenschaften folgendermaßen aus:

Bemerkungen von Regnault.

Die vermeintliche Ungesundheit der gußeisernen Zimmeröfen wird oft dem mit dem Eisen verbundenen Kohlenstoff zugeschrieben; man sagt: dieser Kohlenstoff, indem er an der Luft verbrenne, entwickle Kohlenoxyd und der giftigen Wirkung dieses schädlichen Gases müsse man die nachtheiligen Wirkungen dieser Oefen zuschreiben. Ich glaube daß es nützlich ist, die Ansichten über diesen Punkt zu berichtigen.

Wenn der Kohlenstoff des Gußeisens an der rothglühenden Oberfläche des Zimmerofens in Berührung mit der Luft verbrennt, so verwandelt er sich in Kohlensäure und nicht in Kohlenoxyd. Das Gußeisen enthält nur 3 bis 4 Procent Kohlenstoff; nach mehrjährigem Gebrauch hat ein gußeiserner Zimmerofen nur einen sehr geringen Theil seines Kohlenstoffs verloren. Es leuchtet daher ein, daß die Quantität Kohlensäure oder Kohlenoxyd, welche ein gußeiserner Zimmerofen aus diesem Grunde in 24 Stunden entwickeln kann, höchst unbedeutend ist, und daß sie unendlich klein im Verhältniß zu derjenigen ist, welche das Brennmaterial innerhalb des Ofens erzeugt.

Die Ursache der Ungesundheit der Zimmerheizung mit eisernen Oefen muß anderswo gesucht werden; sie rührt stets von der fehlenden Ventilation her. Eine gute Ventilation ist besonders nothwendig, wenn man Zimmeröfen von Gußeisen oder Schmiedeeisen anwendet, deren äußere Wände sich oft bis zum Rothglühen erhitzen: der organische Staub, die thierischen Ausdünstungen, die Miasmen ꝛc. des Zimmers zersetzen sich unvollständig in unmittelbarer Berührung mit den heißen Ofenwänden oder in geringer Entfernung von denselben, wodurch flüchtige oder gasförmige Producte entstehen, welche in dem Zimmer bleiben und einen nachtheiligen Einfluß auf die Gesundheit seiner Bewohner ausüben.

Nach meiner Ueberzeugung beseitigt man alle diese Uebelstände durch eine gute Ventilation, welche überall leicht und fast kostenlos herzustellen ist.

Bemerkungen von Chevreul.

Ich stimme mit der Ansicht von Regnault überein und glaube beifügen zu müssen, daß man bis jetzt gar keinen Beweis dafür geliefert hat, daß der nachtheilige Einfluß eiserner Zimmeröfen auf die Gesundheit der Bewohner von dem durch die Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs auf den Kohlenstoff des Gußeisens entstehenden Kohlenoxyd herrührt. Man weiß durch Ebelmen's Versuche, daß das Sauerstoffgas, indem es sich direct mit dem Kohlenstoff verbindet, besonders bei hoher Temperatur, Kohlensäuregas erzeugt, und daß letzteres nur dann in Kohlenoxyd übergeht, wenn es sich mit hinreichend heißem Kohlenstoff in Berührung befindet. Nun enthält aber das Gußeisen den Kohlenstoff in so geringem Verhältniß, daß er darin außerordentlich zertheilt ist; wie sich die anfangs an der Oberfläche des Gußeisens durch den atmosphärischen Sauerstoff erzeugte Kohlensäure in Kohlenoxyd umwandeln soll, ist daher nicht zu begreifen. (Comptes rendus, t. LX p. 794; April 1865.)

Reinigung des Graphits.

Der Graphit kommt häufig verunreinigt vor mit Eisenoxyd, kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk. Erhitzt man ihn alsdann längere Zeit zur Rothgluth in einer geschlossenen Retorte, so kann man dann das reducirte Eisen und das aus dem Gyps gebildete Schwefelcalcium, sowie den kohlensauren Kalk durch Salzsäure ausziehen. Durch Erhitzen des Graphits im trockenen Chlorstrome würde man auch die Thonerde und Kieselsäure, welche beigemengt sind, als Chloraluminium und Chlorsilicium entfernen können, was indessen für Anfertigung von Chamotte-Tiegeln nicht nöthig ist. (Breslauer Gewerbeblatt, 1865, Nr. 17.)

Digitized by Google

Ueber die rationellste Darstellungsweise der Superoxyde.

In der am 22. Juli d. J. abgehaltenen Sitzung des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. theilte Prof. Böttger seine Erfahrungen mit über die rationellste Darstellungsweise der Superoxyde, insbesondere solcher, die sich durch ihr auffallendes Verhalten zu einer klar filtrirten Lösung von Chlorkalk auszeichnen. So viele Verfahrungsweisen es auch gebe, diese höheren (von Fremy Metallsäuren genannten) Oxydationsstufen der Metalle zu erzielen, so erhalte man sie doch nur dann von stets gleichbleibender Zusammensetzung, sonach in vollkommenster Reinheit, wenn man die bezüglichen frischgefällten Metalloxydhydrate mit unterchlorigsaurem Natron, in welchem freies Natron vorwalte, einige Zeit lang bei 100° C. digerire. Auf diese Weise habe er in der kürzesten Zeit die höheren Oxydationsstufen von Blei, Wismuth, Mangan, Kobalt, Nickel und insbesondere die des Kupfers (die noch so gut wie unbekannt sey) gewonnen. Die zwei ersteren verhielten sich, seinen Beobachtungen zufolge, zu einer filtrirten Chlorkalklösung völlig indifferent, das Mangansuperoxyd erzeuge beim Digeriren mit genannter Lösung prachtvoll roth aussehenden übermangansauren Kalk, ohne daß dabei Sauerstoff in Freiheit trete; die Superoxyde von Kobalt und Nickel, und insbesondere das Kupfersuperoxyd, bewirken dagegen, in der kleinsten Menge einer Chlorkalklösung zugesetzt (bei gewöhnlicher mittlerer Temperatur langsam), bei circa 60° Cels. eine tumultarische Entwickelung reinsten Sauerstoffgases. Ganz dasselbe Verhalten zu einer Chlorkalklösung zeige indeß auch das Eisenoxydhydrat und das Baryumsuperoxydhydrat. Die Superoxyde von Kobalt, Nickel und Kupfer, deßgleichen das Eisenoxydhydrat, bleiben bei ihrem Zusammentreffen mit einer Chlorkalklösung völlig unzersetzt, können mithin zu einer perpetuirlichen Entwickelung reinsten Sauerstoffgases aus fortan zu erneuernden, resp. sich zersetzenden Chlorkalklösungen dienen. Das Baryumsuperoxydhydrat entwickelt zwar schon bei circa 30° Cels., mit Chlorkalklösung zusammengebracht, reinstes Sauerstoffgas; indeß ist es hier nicht der Sauerstoff der unterchlorigen Säure im Chlorkalk, welchen man in Freiheit treten sieht, sondern die Hälfte des im Baryumsuperoxyd enthaltenen Sauerstoffs; die Chlorkalklösung bleibt sonach unzersetzt, während aus dem Superoxyd Barythydrat wird. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1865, Nr. 17.)

Ueber eine neue grüne Farbe aus mangansaurem Baryt.

Dem Chemiker Rosenstiel in Straßburg wurde im vorigen Jahre von Seiten der Académie de Stanislas eine lobende Anerkennung zu Theil in Folge seiner Entdeckung einer neuen schönen grünen Farbe, welche aus 3 Aeq. Baryt und 2 Aeq. Mangansäure besteht und ein günstiges Mittel bietet, die bei der Chlorbereitung in den Fabriken als fast werthloses Nebenproduct erhaltenen Manganlösungen nutzbar zu machen. — Durch die grünen Flecken, welche Rosenstiel häufig auf dem durch Glühen des salpetersauren Baryts dargestellten Aetzbaryt beobachtete und die sich als aus mangansaurem Baryt bestehend ergaben, wurde er angeregt, die Darstellung dieser Verbindung zu versuchen. Am besten gelang ihm dieselbe durch Eintragen eines innigen Gemisches aus 3 bis 4 Theilen Aetzbaryt (mit etwas Wasser zu löschen), 2 Theilen salpetersaurem Baryt und ½ Theil Manganoxydul (oder Braunstein) in einen dunkelroth glühenden Tiegel, Ausgießen der bald geschmolzenen und grün gewordenen Masse auf eine kalte Platte, Zerstoßen, Auskochen, dann Auswaschen mit kaltem Wasser und Trocknen in einer kohlensäurefreien Atmosphäre. Das auf solche Weise erhaltene Product stellt ein schön smaragdgrünes Pulver dar, welches sich unter dem Mikroskope als aus kleinen, durchsichtigen, prächtig grünen, hexagonalen Körnchen bestehend erkennen läßt. Durch die Hitze wird es nicht verändert, auch nicht durch die Einwirkung von Alkalien, und es läßt sich diese Farbe mit Eiweiß auf Kleiderstoffe und mit Leimlösung auf chlorfreies Papier mit gutem Erfolg auftragen. Verdünnte Säuren wirken zuerst lösend, sehr bald aber bildet sich dann rother übermangansaurer Baryt und ein dunkelbrauner Absatz von Mangansuperoxyd. Kohlensäure und Schwefelsäure wirken auf jene Farbe im trockenen Zustande nur sehr langsam, in feuchtem jedoch rascher zersetzend ein. Chlor verändert die Farbe sehr rasch. Rosenstiel gedenkt diese Farbe bald im Großen

Digitized by Google

darzustellen, und es dürfte dieselbe dann hoffentlich die arsenhaltigen grünen Farben endlich entbehrlich machen. (Aus dem Journal de Pharmacie et de Chimie, durch das Archiv der Pharmacie, Bd. CXXIII S. 146.)

Ueber das Phenylbraun.

Im polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 304 wurde aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse der Bericht von J. Roth über das Phenylbraun (la phénicienne) mitgetheilt, welcher neue Farbstoff durch Einwirkung einer Mischung von Schwefelsäure und Salpetersäure auf flüssige oder krystallisirte Phenylsäure entsteht.

Hr. Dr. Bolley fügt in der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift (1865, Bd. X S. 101) jenem Bericht zwei Notizen bei, in deren Besitz er gekommen ist und welche den Industriellen von Nutzen seyn können:

1) Die Reaction geht mäßiger von statten, wenn man zuerst die Phenylschwefelsäure darstellt und dieser allmählich Salpetersäure zusetzt. In diesem Sinne angeordnete und ausgeführte Versuche im chemisch-technischen Laboratorium des schweizerischen Polytechnicums ergaben dieses Resultat; das Product war ganz nach der Beschreibung von Roth ausgefallen.

2) Der bedeutendste Wolldrucker des österreichischen Kaiserstaates versicherte uns, die Ausgiebigkeit und die gesättigte Tiefe der Farbe auf Wollstoffen werde ihr bald große Ausdehnung verschaffen.

Erkennungsmittel für Anilin, nach Fr. Field.

Löst man Anilin in Wasser und leitet dann die röthlichen Gase hindurch, welche man durch Erwärmen von Stärke oder Zucker mit starker Salpetersäure erhält, so entsteht bald ein gelber Farbstoff (Vogel's Zinalin), welcher sich als feines Pulver niederschlägt.

Das beste Mittel, um bei Vorlesungsversuchen die Bildung von Anilinroth zeigen zu können, besteht darin, daß man 1 Theil Jod und 2 Theile Anilin mit einander in einem Reagensglase gelinde erhitzt. Das Product in Alkohol gelöst, erscheint sehr intensiv roth und kann, in Wasser gegossen, gleich zum Färben verwendet werden. Daß die Anilinfarben, bei den früheren zahlreichen Untersuchungen über Anilin und seine Zersetzungsproducte, nicht früher gefunden, hat wahrscheinlich seinen Grund darin, daß man früher das Anilin meistentheils aus Indigo darstellte, welcher es frei von Toluidin liefert. Die Gegenwart von Toluidin ist aber unentbehrlich zur Entstehung der Farben. Merkwürdig ist ferner, daß die Basen selbst meist farblos oder schwach gefärbt sind, während die Salze die wundervollsten Farben zeigen. Löst man das reine Rosanilin einmal in kaltem, dann in heißem Wasser, und setzt zu beiden Lösungen gleich viel verdünnte Schwefelsäure, so tritt die Färbung nur in der heißen Lösung ein. Umgekehrt wird eine heiße Lösung von essigsaurem Rosanilin durch Zusatz von Aetznatron sofort entfärbt, eine kalte nicht. Diese Farblosigkeit der Basen kann man zu einem hübschen Experiment benutzen. Man schreibt die Buchstaben ANILINE, jeden mit einer anderen Basis auf ein weißes Blatt Papier. A z. B. mit Aethyl-Rosanilin (Violett), N mit Phenyl-Violett (Indigo), I mit Phenylblau (Blau), L mit Anilingrün, I mit Anilingelb, N mit Chrysanilin (Anilinorange), E endlich mit Rosanilin (Roth.) Spritzt man nun das Papier mit einer Mischung von Essigsäure und Alkohol an, so erhält man das Wort in Regenbogenfarben. (Breslauer Gewerbeblatt, 1865, Nr. 17.)

Digitized by Google

Probe auf salzsaures Cinchonin.

Vor Kurzem wurde Jemandem eine Quantität schwefelsaures Chinidin zu einem so auffallend billigen Preise angeboten, daß derselbe eine nähere Prüfung für nothwendig hielt, und da fand sich denn, daß dasselbe nichts weiter als salzsaures Cinchonin war. Hierbei erwies sich das Erhitzen weniger Grane des Salzes auf einem Platinblech als ein sehr einfaches und sicheres Erkennungsmittel, daß es ein salzsaures Salz sey. Das salzsaure Cinchonin, und ebenso auch das salzsaure Chinin und Chinidin, schmilzt nämlich und entbindet, wenn man dabei Entzündung vermeidet, purpurrothe Dämpfe, welche die größte Aehnlichkeit mit denen des Jods haben. Weder die schwefelsauren noch die reinen China-Alkaloide geben diese eigenthümliche Reaction. Im schwefelsauren Chinin kann auf diese Weise noch eine Beimengung von 20 Procent salzsauren Cinchonins erkannt werden. Beträgt der Gehalt des Sulphats an Hydrochlorat weniger, so tritt die vorstehende Probe nicht mehr sicher ein, und dann wendet man sich natürlich an das Verhalten der Lösung des Salzes in verdünnter Salpetersäure gegen salpetersaures Silberoxyd. (Aus dem Pharmaceutical Journal and Transactions, durch Wittstein's Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie, Bd. XIV S. 275.)

Ueber Darstellung von Toilettenseife.

Die Toilettenseife darf kein freies Alkali enthalten, wenn sie die Haut nicht rauh und spröde machen soll. Man erhält solche Seife indem man gute Talgkern- oder Olivenölseife in heißem Wasser löst und mit Kochsalz aussalzt. Durch mehrfache Wiederholung dieser Operation erhält man die Seife rein, farb- und geruchlos. Eben so gut wird die Seife auch durch Auflösen in starkem Alkohol, Absetzenlassen, Abdestilliren des Alkohols, Formung in Stücke und Austrocknen. Dieß ist die sogen. Transparentseife, die vor etwa 20 — 30 Jahren mit Recht sehr beliebt war, und jetzt wieder Mode zu werden scheint. Sie ist nebenbei eine sehr sparsame Seife, da sie sich nur langsam auflöst. Die billigen Cocosnußöl-Seifen sind dagegen ganz zu verwerfen. Sie werden durch kaltes Zusammenrühren sehr concentrirter Laugen mit geschmolzenem Cocosnußöl bereitet und meistentheils mit Nitrobenzol parfümirt.

Sie enthalten einen großen Ueberschuß von freiem Alkali und eine große Menge (70 oder 80 Proc.) Wasser. Gerade diese leichte Bereitungsart, die Masse Wasser, welche die Seife aufnimmt, ohne dadurch zu sehr an Festigkeit zu verlieren, machen diese Seife für den Fabrikanten sehr lucrativ. Der Consument läßt sich durch den starken Schaum, den die Seife gibt, versuchen, merkt aber bald, daß sich diese Seife ungemein rasch in Wasser auflöst, und daß die Haut sehr rauh dadurch wird.

Die reinen neutralen Seifen geben wenig Schaum und beseitigen in der That gröberen Schmutz nur langsam. Hr. Bonnamy zu St. Germain bei Paris will nun gefunden haben, daß wenn man der Seife frisch gefällte Thonerde, z. B. aus den Kryolith-Sodafabriken, zusetzt, ihre Fähigkeit zur Reinigung wesentlich zunimmt. Am einfachsten erreicht man seinen Zweck, indem man bei der Seifenfabrication statt der Lauge unmittelbar Natronaluminat, Thonerde-Natron zur Verseifung der Fette benutzt. Sonst kann man auch der im Wasser geschmolzenen Seife trockenes Thonerdepulver unmittelbar zusetzen.

Bonnamy will auch bei dem sogenannten Cold Crean und bei Zahnpulver Thonerde anwenden, die sich überdem leicht durch unschädliche Farbstoffe färben läßt. (Breslauer Gewerbeblatt, 1865, Nr. 17.)

Bestandtheile des Diamantkittes.

Der Diamantkitt, welcher für Dampfapparate, Dampfkessel empfohlen wird, da er erhärtet fest an der Metallfläche anhaftet und nicht schwindet, besteht nach Dr.

Digitized by Google

Hager's (in der pharmaceutischen Centralhalle mitgetheilten) Untersuchung aus 16 Th. Leinölfirniß, 16 Th. Bleiglätte, 15 Th. Schlämmkreide und 50 Th. präparirtem Graphit. Er würde so zu bereiten seyn, daß zu einem innigen Gemische von Schlämmkreide, Graphit und Bleiglätte so viel Leinölfirniß zugesetzt wird, daß eine plastische Masse entsteht. Da Graphit das Eintrocknen des Leinöles bei gewöhnlicher Temperatur sehr behindert, so läßt sich diese Masse lange im plastischen Zustand aufbewahren. (Bayerisches Kunst- und Gewerbeblatt.)

Berichtigungen

zu der in diesem Bande S. 173 enthaltenen Abhandlung über die künstlichen Metallconstructionen der Geschützrohre.

Seite 178 Zeile 8 von unten anstatt $r_0 - r_1$ zu lesen $r_1 - r_0$

„ 182 „ 2 „ „ „ $2(r+\varrho)\,T = 2\left(1+\frac{r}{\varrho}\right)\,T$ zu lesen

$$2(r+\varrho)\,n = 2r\,n\left(1+\frac{\varrho}{r}\right)$$

„ 183 „ 2 „ „ „ $-\,N_1$ zu lesen $-\,N_0$

„ 184 „ 9 „ „ „ $=(r_1-r_0)^2\pi$ zu lesen $(r-r_0)^2\,n$

„ 185 „ 11 „ „ „ $\frac{r_0\;N_0}{T_0\;N_0}$ zu lesen $\frac{r_0\;N_0}{T_0 - N_0}$

„ 187 „ 8 „ „ „ $r\,\frac{d^2T}{dr}$ zu lesen $r\,\frac{d^2T}{dr^2}$

„ 190 „ 4, 7, 11 „ „ „ $\frac{r_1^2}{r_1^2+r_0^2}\left(1+\frac{r_1}{r}\right)$ zu lesen

$$\frac{r_0^2}{r_1^2+r_0^2}\left(1+\left(\frac{r_1}{r}\right)^2\right)$$

„ 190 „ 14 „ „ „ so erhält man, zu lesen: so erhält man mit Vernachlässigung des N_1 enthaltenden Gliedes

$$\frac{2\,r_1\;N_0}{r_1+r_0}\left(\left(\frac{r_0}{r_1}\right)^2-1\right)$$

„ 192 „ 11 „ „ „ $\frac{r_1}{r_0} - \frac{5}{1}$ zu lesen $\frac{r_1}{r_0} = \frac{5}{1}$

„ 197 „ 10 „ „ „ $2\,r^2\pi\,.\,N_0$ zu lesen $r^2\,n\,N_0$

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

XCVIII.

Belou's Heißluftmaschine und die damit von Tresca in Paris angestellten Versuche; von Conrector G. Delabar.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Aus dem Umstand, daß bei der Dampfmaschine die durch die Verbrennung der Brennstoffe erzeugte und in mechanische Arbeit umgesetzte Wärme nur sehr unvollkommen ausgenutzt wird und daß demnach dieser sonst so vollkommene Motor nur einen sehr geringen ökonomischen Effect gibt, erklären sich die fortwährenden Bestrebungen, dieselbe durch eine andere, ergiebigere und ökonomischere Kraftmaschine zu ersetzen. Daß dieß indeß bis auf die neueste Zeit nicht gelungen ist, habe ich in einer früheren Abhandlung über die Dampfmaschinen und ihre Concurrenten gezeigt.[68] Damals habe ich zugleich bemerkt, daß unter den bis zur letzten internationalen Industrie-Ausstellung von 1862 zu Tage getretenen Concurrenzmaschinen die calorischen oder Heißluftmaschinen allerdings diejenigen seyen, welche ihres günstigen Principes wegen — wornach bei ihnen gar keine Wärme zur Veränderung des Aggregatzustandes der Luft oder der Gase verloren geht, sondern alle Wärme bloß zur Ausdehnung derselben und dadurch zu nützlicher Arbeit verwendet wird — den Dampfmaschinen einstens vielleicht die gefährlichste Concurrenz machen werden, daß aber die endliche Verwirklichung derselben weniger abhängen dürfte von weiteren mechanischen Erfindungen, als vielmehr von der chemischen Entdeckung eines neuen Schmiermittels, das im flüssigen Zustande eine viel höhere Temperatur verträgt als alle bis jetzt zur Maschinenschmiere benutzten Fette und Oele, oder von der Auffindung eines physikalischen Vorganges, wodurch die Umsetzung von Wärme in Arbeit auf eine ganz andere und viel günstigere Weise erfolgt als durch das Mittel der Ausdehnung und Volumensänderung wie bisher.

---

68 Siehe dieses Journal von 1864, Bd. CLXXI Heft 1—4.

Digitized by Google

Obgleich bis dahin weder das Eine noch das Andere gelungen ist, so tauchen von Zeit zu Zeit doch immer wieder neue Erfindungen und Verbesserungen auf, welche, wenn auch nicht immer gerade als wesentliche Fortschritte, so doch als weitere Versuche zur Lösung des allerdings nicht leichten Problems betrachtet werden können und als solche jedenfalls näher untersucht und geprüft zu werden verdienen.

Es sollen daher im Folgenden die in der neuesten Zeit bekannt gewordenen Erfindungen im Gebiete der caloriſchen oder Heißluftmaſchinen einer kurzen Betrachtung unterzogen werden.

Für heute beginnen wir mit der neuen Heißluftmaſchine von Belou, über welche letztes Jahr die Leipziger illustrirte Zeitung [69] die erste ausführliche, freilich etwas verworrene Mittheilung in deutscher Sprache brachte, und über welche sich in den Annales du Conservatoire impérial des arts et métiers vom Jahr 1864 (tome V pag. 34) ein interessanter Bericht von H. Tresca über die von ihm damit schon im Jahr 1861 angestellten Versuche vorfindet.

Diese Maschine gehört, wie die Maschinen von Ericsson und Wilcox [70], dem System der sogenannten offenen caloriſchen Maschinen an. Sie unterscheidet sich aber hinsichtlich ihrer Construction wesentlich von den übrigen Maschinen dieses Systems. Die Verschiedenheit bezieht sich vorzugsweise auf die Anordnung der in einem geſchloſſenen Ofen vor sich gehenden Feuerung und die dadurch bewirkte Erhitzung der als Träger der motoriſchen Kraft benutzten Luft. Im Uebrigen hat sie die Einrichtung der Luftexpanſionsmaſchine mit Luftpumpe und Treibcylinder, wie sie Redtenbacher schon im Jahr 1853 in seiner Schrift „die Luftexpanſionsmaſchine" angegeben hat. Der Hauptsache nach besteht dieselbe aus vier Haupttheilen: aus einem Treib- oder Arbeitscylinder, aus einer Luftpumpe oder Gebläsmaſchine, aus einem von beiden getrennten, eigenthümlichen Feuerungsapparat und aus einem Reſervoir mit comprimirter Luft.

Bei der Maschine, mit welcher Tresca seine Versuche anstellte, hatte der Treibcylinder einen Durchmesser von 0,50 Meter mit einem Kolbenhub von 0,83 Meter. Denselben Durchmesser hatte auch der Cylinder der doppeltwirkenden Luftpumpe. Der Hub der letzteren betrug jedoch nur 0,475 Meter. Die Kolbenbewegung dieser beiden Cylinder wird durch Stangen und Kurbeln vermittelt, welche letztere unter einem

---

69 In Nr. 1107 vom 17. September 1864.

70 Siehe dieses Journal Bd. CLXX S. 321.

Digitized by Google

Winkel von 80° mit einer gemeinschaftlichen Schwungradwelle in Verbindung stehen.

Der Herd oder Feuerungsraum, welcher während der Arbeit hermetisch verschlossen ist, erhält das Brennmaterial vermittelst eines rotirenden Trichters auf möglichst gleichförmige Weise, so daß der Rost desselben stets mit einer gleichstarken Schicht glühender Kohlen bedeckt ist.

Die Luftpumpe befördert und unterhält einerseits die Verbrennung, indem ein Theil der zugeführten Luft durch den Rost dringt und nicht nur das Feuer speist, sondern zugleich auch eine sehr hohe Temperatur und Ausdehnung erlangt. Andererseits liefert sie einen Theil der angesaugten und comprimirten Luft zur directen Vermischung mit den vom Rost aufsteigenden Gasen. Und dieses luftartige Gemisch, dessen Volumen das der Luft vor ihrem Zutritt zur Feuerung weit übersteigt, wirkt nun nach Art des Dampfes mit einer Kraft auf den Kolben des Treibcylinders, die größer oder geringer ist, je nach der Zunahme des von der erhöhten Temperatur erzeugten Volumens. Zur gehörigen Vertheilung der in der Luftpumpe oder Gebläsmaschine angesaugten und comprimirten Luft dient ein Centrifugalregulator, welcher bei der Versuchsmaschine nach Art der Farcot'schen Moderatoren eingerichtet war, und zur besseren Zusammenhaltung der Wärme war der Treibcylinder bei derselben noch insbesondere mit einem Blechmantel umgeben und der dadurch gebildete hohle Raum selbst mit Luft gefüllt.

Endlich ist die Maschine stets noch mit einem kleinen Reservoir für die comprimirte Luft versehen, womit dieselbe nach jedem Stillstand wieder in Gang gesetzt wird. Zu diesem Behuf steht dieser Behälter sowohl mit der Feuerung als mit der Luftpumpe in Verbindung.

Bei der Ingangsetzung der Maschine wird, nachdem das Feuer mittelst eines Rohres im Inneren des Herdes angemacht und hermetisch verschlossen ist, dann nur durch Drehen eines Krahnes die Verbindung mit der Feuerung hergestellt, so daß ein Theil der comprimirten Luft in den Rost eintreten, sich erwärmen und ausdehnen und auf den Treib- oder Arbeitskolben einwirken kann, mit dessen Bewegungen sofort auch mittelst der Schwungradwelle die Luftpumpe oder Gebläsmaschine in Thätigkeit gesetzt wird.

Will man die Maschine umgekehrt zum Stehen bringen, so hat man nur einen zweiten Krahnen aufzudrehen, der das Innere mit der äußeren Luft in Verbindung setzt oder besser noch durch ein Ableiten des Luftstromes das Einströmen desselben in den Gebläscylinder hemmt.

In Ermangelung einer Durchschnittszeichnung reproduciren wir in

Digitized by Google

Figur 1 Tab. VII die Abbildung, mit welcher die Leipziger illustrirte Zeitung die oben angeführte Mittheilung begleitet hat. Darin bedeutet:

A,A das eiserne Gerüst, welches der Maschine als Fundament dient;

B die Luftpumpe, deren Kolben, durch Stangen und Kurbel mit der Schwungradwelle verbunden, die Bewegung vermittelst dieser vom Kolben ꝛc. ꝛc. des Arbeitscylinders aus erhält;

B_a einen Hahn zum Fortlassen der erhitzten Luft;

B_b und B_c Vorrichtungen zum Einfetten des inneren Cylinderwerks;

C,C den mit der Welle und den Kugeln C_a, C_a des Centrifugalpendels in Verbindung stehenden, sich drehenden Regulator, an dessen in die uns zugewandte Röhre auslaufendem Ende eine Art Klappe befestigt ist, die je nach ihrer mehr senkrechten oder mehr horinzontalen Lage einer größeren oder geringeren Menge Luft den Durchgang gestattet;

D,D,D die Arbeitsmaschine mit dem Treibcylinder, dessen Kolbenbewegung mittelst Stange und Kurbel auf die Welle E und die Schwungräder E_a, E_a übertragen wird;

F den geschlossenen Kohlentrichter oder Kohlenbehälter, aus dem vermittelst der mit der Schwungradwelle in Verbindung stehenden Stange G,G der Zahnung G_a und einer anderen von dieser verdeckten Zahnung dicht am Behälter das Brennmaterial regelmäßig über den horizontal nach hinten zu sich senkenden Rost in der Feuerung H,H,H vertheilt wird, von welcher H_a den Verschluß bildet.

Die erhitzte Luft steigt während dem Gange durch die in der Zeichnung uns zugewandte, sowie durch die hintere weitere Röhre, bildet im Obertheil derselben mit den der Feuerung entströmenden Gasen jenes Gemisch, wovon schon oben die Rede war, tritt durch die in der Zeichnung von uns abgewandte Röhre in den Treibcylinder, und aus diesem nach verrichteter Arbeit in die mittlere fortlaufende Röhre, vermittelst deren sie noch zu anderen Zwecken, sey es zum Erhitzen der Luft vor ihrem Eintritt in die Feuerung, oder zum Erzeugen eines gewissen Quantums Wasserdampf behufs der Dampfheizung für Ateliers, Trockenräume ꝛc. benutzt werden kann.

Der oben erwähnte Behälter mit comprimirter Luft ist in der Zeichnung nicht angegeben.

Nach dieser kurzen Beschreibung der Maschine folgen nun die Resultate, welche Tresca bei seinen Versuchen mit einer solchen Maschine erhalten hat. Die Beobachtungen, aus welchen er dieselben abgeleitet, sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Digitized by Google

Tabelle

über die bei den Versuchen am 16. Februar 1861 von H. Tresca mit einer Belou'schen Maschine gemachten Beobachtungen.

Beobachtungszeit in Stund.	Beobachtungszeit in Min.	Druck der am Manometer angezeigten motorischen Kraft in Kil.	Angahl der Umdrehungen der Maschine in d. Minute.	Die an der Waage angezeigten Gewichte oder Widerstände in Kil.	Bemerkungen.
1	40				Die Maschine ist angeheizt, aber noch kalt; es sind bereits 5,60 Kil. Brennstoff in den Herd gethan worden — genommen von einem Vorrath, der zur Verfügung gestellt war.
1	48		52		Die Maschine wird mit dem Schwungrad in Gang gesetzt.
1	51	1,80	50		Die Maschine bewegt sich leer.
1	58	1,82			
2	2	1,90	53		Man beginnt den Zaum zu bremsen.
2	15	2,10	50	60	
2	17				Der Zaum ist nicht genug gebremst.
2	18				Die Maschine hält unter der Wirkung des Zaumes stille.
2	20	2,10	49	48	
2	22				Die Liderung am Kolben ist nicht dicht; es geht Luft an derselben durch.
2	27	2,00	50	43	
2	30	2,00	46	43	
2	34	2,05	48	39	
2	38	1,95	48	45	Die Temperatur der entweichenden Luft übersteigt 150° C.
2	45				Mit dem Indicator wird ein Diagramm genommen.
2	50	1,95	44	39	Ein mit dem Arbeitscylinder in Berührung stehendes Thermometer zeigt 155° C.
2	57	2,00	44	47	Die Kolbenstange bläut sich durch die Wirkung der heißen Luft.
3	4	1,95	54	45	Die Löthung schmilzt am Ausflußrohr.
3	12	1,95	48	49	Die Löthung schmilzt am Cylinder.
3	19				Das Blei schmilzt auf dem Cylinder.
3	20	1,95	51	54	
3	21				Die Liderung ist wieder nicht dicht.
3	30				Die zum Voraus abgewogenen Steinkohlen sind verbraucht.
3	35				
3	45				
3	50	1,80	46	34	
3	51				Man wiegt auf's Neue 10 Kil. Steinkohlen ab und legt einen Theil davon in den Trichter.
3	52	1,60	46	26	Man setzt den Trichter wieder in Bewegung.

Digitized by Google

Beobachtungszeit in		Druck der am Manometer angezeigten motorischen Kraft in Kil.	Angahl der Umdrehungen der Maschine in d. Minute.	Die an der Waage angezeigten Gewichte oder Widerstände in Kil.	Bemerkungen.
Stund.	u. Min.				
3	55	1,90	50	31	
4	0	2,00	50	34	
4	4	2,00	50	35	Die Vergliderung ist wieder nicht dicht; es geht häufig Luft an derselben durch.
4	17				Der ganze Steinkohlenrest ist im Trichter.
4	20	2,00	51	50	Die Kohlen sind auch im Trichter verbraucht.
4	32	1,80	51	50	Die Maschine arbeitet von da an ohne weitere Hinzufügung von Brennstoff.
4	38	1,75	44	31	
4	42			25	
4	44	1,65	44	25	
4	45	1,70	43	19	
4	48	1,50		15	
4	55	1,50		13,5	
4	56				

Aus den Angaben dieser Tabelle ist man nun im Stande den Zustand und die Beschaffenheit aller Verrichtungen der Maschine zu beurtheilen.

Die ganze Dauer der Versuche betrug $4^h\ 56' - 1^h\ 40' = 3^h\ 16'$; die Arbeitszeit, d. h. die Zeit während welcher die Maschine wirklich in Thätigkeit war, betrug jedoch nur $4^h\ 56' - 2^h\ 10' = 2^h\ 46'$. Tresca nahm deßhalb die mittlere Arbeits- oder Beobachtungszeit zu 3^h an — in der Meinung nämlich, daß die Maschine mit dem verbrauchten Brennstoff wohl 3 Stunden lang hätte arbeiten können.

Der ganze Brennstoffverbrauch war $29 + 10 = 39$ Kil., also per Stunde 13 Kil.

Der Gang der Maschine habe sich, ohne gerade absolut regelmäßig gewesen zu seyn, indessen doch in ziemlich gutem Zustand erhalten. Die aufgezeichneten Pressungen der bewegenden Kraft auf das Manometer haben nur zwischen den Grenzen 1,50 bis 2,10 Atmosphären variirt, wobei zudem die erstere Zahl sich nur auf den Auslauf, d. h. auf die Zeit bezieht, während welcher die Maschine nicht mehr mit Brennstoff versehen war.

Ebenso hat die Umdrehungszahl der Treibachse während des normalen Ganges der Maschine nur zwischen 54 bis 44 geschwankt. Während der allmählichen Abkühlung oder des Auslaufes lief die Maschine stetig

Digitized by Google

langsamer bis zum Stillstand. Die letzte beobachtete Geschwindigkeit betrug 43 Umdrehungen per Minute.

Der Hebel des Zaums war an eine Art Brückenwaage gehängt, deren Zunge beständig den sehr raschen und empfindlichen Schwingungen unterworfen war, die demselben beim Bremsen von der Treibachse aus mitgetheilt wurden. Um diese Schwingungen theilweise zu eliminiren, ließ Belou, der sowohl den Zaum und den Indicator, als auch die übrigen zu den Versuchen nöthigen Requisiten herbeischaffte, den Bremshebel an einer im Boden befestigten eisernen Stange frottiren, was die Empfindlichkeit des Apparates bedeutend verminderte. Die aufgezeichneten Pressungen der motorischen Kraft sind aus diesem Grunde in den meisten Fällen ein wenig zu groß. Ueberdieß müssen dieselben durch den Druck vermindert werden, welchen der Hebel durch sein eigenes Gewicht auf die Waage ausübte und welcher 13 Kil. betrug.

Um Mittelwerthe zu erhalten, nahm Tresca mittelst des Indicators, wie bereits bemerkt, einige Diagramme auf. In dem Diagramm, das wir in Fig. 2 reproduciren, sind die Zeiten als Abscissen auf die Achse AX und die Pressungen, die Umdrehungszahlen und die Belastungen als Ordinaten parallel zur Achse AY dargestellt.

Auf diese Weise fand Tresca

1) den mittleren Kolbendruck von 1^h 56′ bis 3^h 56′ zu:

$$\frac{1}{1{,}985} \text{ Atmosphären,}$$

2) die mittlere Umdrehungszahl der Treibwelle zwischen den Zeitgrenzen zu:

49,26 Umdrehungen per Minute, und

3) die von der Waage angezeigte mittlere Belastung während der Grenzen von 2^h 10′ bis 4^h 56′ — nach Abzug der 13 Kil. des Bremshebels — zu:

28,28 Kil.

Einer der bemerkenswerthesten Uebelstände dieser Maschine beruht, wie bei allen Heißluftmaschinen, in der hohen Temperatur der darin zur Anwendung kommenden Luft.

Da dem Schmelzpunkt des Bleies die Temperatur von 330° C. entspricht, so sieht man, indem das Blei bei den Versuchen zur Schmelzung kam, daß die verschiedenen Organe der Maschine während ihrer Thätigkeit dieser ungewöhnlich hohen Temperatur unterworfen waren. Die Anwendung von Metalldrähten in den Gelenken und Verbindungsstellen hilft diesem bedenklichen Uebelstande nur theilweise ab. Die Entfärbung

Digitized by Google

und Bläuung der Kolbenstange zeigt deutlich den starken Einfluß dieser Erhitzung.

Die Länge des Bremshebels — vom Mittelpunkt der Achse bis zum Aufhängepunkt der Waage — war 2,53 Met., das mittlere Gewicht, wie oben bereits bemerkt worden ist, 28,28 Kil. und die mittlere Geschwindigkeit 49,26 Umdrehungen per Minute. Die mechanische Arbeit per Umdrehung ist daher:

$$28{,}28 \,.\, 2\pi \,.\, 2{,}53 = 449{,}45 \text{ Kilogramm-Meter oder}$$

$$\frac{449{,}45}{75} = 5{,}99 \text{ Pferdekräfte,}$$

folglich beträgt der Nutzeffect per Secunde:

$$\frac{28{,}28 \,.\, 2\pi \,.\, 2{,}53 \,.\, 49{,}26}{60 \,.\, 75} = 4{,}92 \text{ Pferdekräfte.}$$

Diese 4,92 Pferdekräfte haben per Stunde 13 Kil. Brennstoff gekostet, also beträgt der Brennstoffverbrauch per Stunde und Pferdekraft:

$$\frac{13}{4{,}92} = 2{,}64 \text{ Kil.}$$

Dieses Resultat ist gewiß sehr interessant und zeigt, daß der Brennmaterialverbrauch bei der Belou'schen Heißluftmaschine ungefähr derselbe ist wie bei den anderen calorischen Maschinen dieses Systems. Dasselbe weicht freilich von den Angaben, wie sie in der angeführten Mittheilung der Leipziger illustrirten Zeitung enthalten sind, wornach sich das verbrauchte Steinkohlenquantum per Stunde und Pferdekraft auf nur 0,8 bis 0,9 Kil. belaufe, sehr bedeutend ab und bestätigt auf's Neue die alte Erfahrung, daß auf die gewöhnlichen, bloß auf Schätzung beruhenden Angaben nicht viel zu geben ist.

Die erhaltenen Diagramme gestatten, in Verbindung mit der Berechnung des Volumens, auch die ökonomischen Elemente der Frage auf eine noch vollständigere Art zu studiren.

In dem Diagramm der Fig. 3, welches um $2^h\ 45'$ aufgenommen worden ist und worin die Wege des Kolbenlaufs als Abscissen und die Intensitäten der auf den Treibkolben ausgeübten motorischen Kraft als Ordinaten aufgetragen sind, bemerkt man zunächst die sehr starken und ungleichförmigen Schwankungen in der Kraftcurve. Hr. Tresca hat den Inhalt der dadurch eingeschlossenen Flächenfigur gleichwohl genau bestimmt und denselben berechnet zu:

1787 Quadrat-Millimeter.

Aus diesem Inhalt läßt sich nun aber weiter die mechanische Arbeit der auf den Kolben wirkenden warmen Luft ableiten. Der Druck der letzteren auf den Kolben war bei ihrer Zuströmung im Anfange des

Digitized by Google

Hubes gut 2 Atmosphären stark; derselbe verminderte sich aber mit der Expansion, die etwa in der Hälfte des Hubes begann, sehr schnell. Die Feder mit dem Zeichnungsstift des angewendeten Indicators bewegte sich bei einem Druck von einer Atmosphäre, also bei einem Kolbendruck von:

$$10330 \cdot \frac{\pi\, d^2}{4} = 10330 \cdot 3{,}1416 \cdot \frac{0{,}50^2}{4} = 2027{,}78 \text{ Kil.}$$

um 30 Millimeter vorwärts.

Jeder Millimeter der Ordinate entspricht also einem Druck von:

$$\frac{2027{,}78}{30} = 67{,}59 \text{ Kil.}$$

Andererseits ist in diesem Diagramm die Länge des Kolbenlaufs, nämlich 0,83 Met., repräsentirt durch 97 Millimet., so daß jeder Millimeter der Abscisse einem Kolbenweg entspricht von:

$$\frac{0{,}83}{97} = 0{,}00855 \text{ Met.}$$

Hieraus folgt aber, daß jedem Quadrat-Millimeter des Diagramm-Inhalts einer mechanischen Arbeit von:

$$67{,}59 \text{ Kil.} \times 0{,}00855 \text{ Met.} = 0{,}578 \text{ Kilogramm-Meter}$$

und daher der ganze Flächeninhalt von 1787 Quadrat-Millimetern einer mechanischen Arbeit entspricht von:

$$1787 \cdot 0{,}578 = 1033 \text{ Kilogramm-Metern.}$$

Dieß ist die totale Arbeit während eines Kolbenlaufs.

Für den Kolbenlauf hin und her, also für eine Achsenumdrehung, ist sie daher:

$$2 \cdot 1033 = 2066 \text{ Kil.-Met.}$$

Um diese Zeit übte der Bremshebel auf die Waage einen Druck aus von $42 - 13 = 29$ Kil., welcher einer effectiven Arbeit entspricht von:

$$29 \cdot 2\pi \cdot 2{,}53 = 461 \text{ Kil.-Met.}$$

Der Nutzeffect der Maschine beträgt also nur

$$\frac{461}{2066} = 0{,}223 \text{ oder } 22 \text{ Proc. des totalen oder absoluten Effects.}$$

Der durch die passiven Widerstände und die Comprimirung der Speiseluft verursachte Effectverlust stellt sich also in dieser Maschine auf nicht weniger denn 78 Proc. des totalen Effects.

Die zur Comprimirung der Speiseluft verbrauchte Arbeit kann durch eine einfache Rechnung wie folgt gefunden werden.

Das Volumen des Speisecylinders der Luftpumpe ist, da nach früherer Angabe dessen Durchmesser 0,50 Met. und dessen Kolbenlauf 0,48 Met. für einen Hin- und Hergang oder eine Achsenumdrehung:

Digitized by Google

$$2 \cdot \pi r^2 l = 2\pi \cdot \frac{0{,}50^2}{4} \cdot 0{,}48 = 0{,}188 \text{ Kubikmeter}$$

und folglich die mechanische Arbeit, welche nöthig ist, um dieses Volumen auf einen Druck von 2 Atmosphären zusammenzudrücken:

$$10330 \cdot \frac{0{,}188}{2} \cdot \log \text{nat } 2 = 10330 \cdot 0{,}094 \cdot 0{,}693 = 673 \text{ Kil.-Met.}$$

Die Luftpumpe absorbirt also allein zur Comprimirung und Speisung der Luft eine mechanische Arbeit von 673 Kil.-Met. oder

$$\frac{673}{2066} = 0{,}335, \text{ also wohl } 1/3 \text{ der totalen Arbeit.}$$

Der totale Effect vertheilt sich demnach auf:

den disponibeln Nutzeffect	0,223
den zur Comprimirung der Luft consumirten Effect	0,335
den Effectverlust	0,442
	1,000

Diese Ziffern sind sehr sprechend und drücken den Zustand und die Beschaffenheit der mit einer Luftpumpe versehenen Heißluftmaschine sehr deutlich aus.

Im Weiteren kann man noch, wenn auch mit weniger Bestimmtheit, einige Folgerungen in Beziehung auf die Ausnutzung des Brennstoffs ziehen, indem man annimmt, die Luft entweiche mit einer Temperatur von ungefähr 250° C., was gewiß noch unter der Wahrheit ist.

Die per Umdrehung und allein durch die entweichende Luft verloren gegangene Wärme ist dann, da nach Regnault das Gewicht eines Kubikmeters Luft bei 0° und unter dem atmosphärischen Druck = 1,293 und die Wärmecapacität dieser Luft bei constantem Druck = 0,232 ist:

$0{,}188 \cdot 1{,}293 \cdot 0{,}232 \cdot 250 = 13{,}85$ Wärme-Einheiten;

bei 48 Umdrehungen per Minute erhebt sich dieser Wärmeverlust daher auf:

$48 \cdot 60 \cdot 13{,}85$ oder beinahe auf 40000 Wärme-Einheiten,

also jedenfalls auf einen sehr beträchtlichen Theil aller bei der Verbrennung des aufgewendeten Brennstoffs erzeugten Wärme.

Endlich ist die Belou'sche Maschine, wie mehr oder weniger alle calorischen Maschinen, im Verhältniß zu ihrer Leistungsfähigkeit sehr voluminös und daher einen verhältnißmäßig großen Raum einnehmend. Bei der Versuchsmaschine betrug das Gewicht des Herdes allein über 2500 Kil. und das Schwungrad war viel schwerer als das einer viel mächtigeren Dampfmaschine.

Faßt man nun alle diese Versuchsresultate und Anzeichen in's Auge, so kann man wahrlich der Maschine kein günstiges Prognostikon stellen,

Digitized by Google

wenigstens so lange nicht durch neue Combinationen und Abänderungen die bedeutendsten Inconvenienzen und der größte Theil der Effectverluste beseitigt sind, was nach den neuesten brieflichen Mittheilungen, die ich von Hrn. Tresca über diese Maschine und ihre weiteren Fortschritte erhalten, keineswegs bis dahin der Fall ist.

Die Dampfmaschine, welche bei weniger Kosten und verhältnißmäßig viel geringeren Dimensionen dasselbe leistet, wird daher auch von der Belou'schen Maschine nicht so bald eine gefährliche Concurrenz zu befürchten haben!

XCIX.

Die Ammoniakgas-Maschine von L. Delaporte, Civilingenieur in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, August 1865, S. 63.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Hr. Delaporte ließ sich am 31. October 1859 in Frankreich einen Motor patentiren, bei welchem er zur Krafterzeugung Ammoniakgas benutzt. Zur Entbindung des Gases aus einer gesättigten Ammoniaklösung durch Erhitzen derselben wendet er einen ähnlichen Kessel an, wie sie zur Erzeugung des Wasserdampfes für die Dampfmaschinen gebräuchlich sind, nämlich ein cylindrisches Gefäß von Metall; dieser sogenannte Entsättiger (désaturateur), welcher die Ammoniaklösung enthält, A Fig. 35, ist in einem Ofen S angebracht, der seinen Herd p und seine Züge o,o hat.

Die Ammoniaklösung wird in diesem Behälter hinreichend erhitzt, um das Gas auszutreiben und demselben den gewünschten Druck zu ertheilen; alsdann öffnet man den Hahn K, das Gas strömt sogleich durch die Röhre B aus, gelangt in den Schieberkasten C des Treibcylinders Q und tritt mittelst des Schiebers X abwechselnd über und unter den Kolben D, welchen es so in Bewegung setzt und diese Bewegung wird durch die Stange t auf den Balancier B' übertragen, welcher sie durch die Bleuelstange B'' der Kurbel M und folglich der mit dem Schwungrad V versehenen Welle mittheilt.

Wenn das Ammoniakgas seine Spannkraft auf den Kolben D ausgeübt hat, strömt es durch das Rohr E aus und gelangt in den Condensator F; das Rohr E geht durch eine mit kaltem Wasser gefüllte Ci-

Digitized by Google

sterne I, ehe es zum Condensator gelangt. Diese Anordnung hat den Zweck, den vom Ammoniakgas mitgerissenen Wasserdampf durch die Berührung der Wände zu condensiren; dieser flüssig gewordene Wasserdampf absorbirt eine beträchtliche Gasmenge und verwandelt sich so in eine Ammoniaklösung.

Wenn das von der Condensation des mitgerissenen Dampfes herrührende Wasser nicht hinreicht, um alles Ammoniakgas zu absorbiren, muß eine Einspritzung kalten Wassers durch den Hahn g bewerkstelligt werden. Dieses kalte Wasser kann der Cisterne T oder einem Brunnen 2c. entnommen werden.

Das in den Condensator eingespritzte Wasser absorbirt Ammoniak, daher die im unteren Theil des Condensators enthaltene Flüssigkeit nichts anderes als eine Ammoniaklösung ist. Dieselbe wird aus dem Condensator durch die Luftpumpe H gezogen und fließt in das Reservoir k; aus diesem wird sie durch die Speisepumpe u aufgesaugt, in welche sie durch das Rohr U gelangt, und hernach wird sie in den Kessel (Entsättiger) A durch das Rohr U' geschafft.

In dem Kessel A angelangt, entwickelt diese Lösung neuerdings ihr Ammoniak, welches im gasförmigen Zustande die Maschine in Betrieb setzt, und so fort. Wenn die Lösung nicht mehr concentrirt genug seyn sollte, so setzt man ihr eine hinreichende Menge gesättigter Lösung zu; man kann hierzu aber auch einen Strom Ammoniakgas entweder in den Kessel oder in das Reservoir k leiten.

Da es vorkommen kann, daß man in den Kessel eine größere Wassermenge gelangen läßt, als vom Ammoniakgas mitgerissen wurde, derselbe also bald voll werden müßte, so läßt man zur Vermeidung dieses Uebelstandes das Extractionsrohr y bis auf den Boden des Kessels hinabreichen, und öffnet den an diesem Rohr angebrachten Hahn, wenn der Wasserspiegel zu hoch ist. Die in diesem Falle auslaufende Flüssigkeit ist nahezu reines Wasser, denn die Ammoniaklösung ist leichter als das Wasser und bleibt daher an der Oberfläche der Flüssigkeit a; aus demselben Grunde läßt man das Speiserohr U' nur auf eine sehr kleine Tiefe in die Flüssigkeit hineinreichen. Das durch das Rohr y abfließende heiße Wasser geht durch den Mantel L, welcher das Speiserohr U' umgibt. Diese Anordnung hat den Zweck, die Ammoniaklösung zu erwärmen, bevor sie in den Kessel gelangt, und so Brennmaterial zu ersparen. Das aus dem Kessel gezogene Wasser kann man durch die Röhre l wegfließen lassen, wenn man es nicht vollständig abkühlen lassen und zum Einspritzen in den Condensator benützen will.

Die Ammoniakgas-Kraftmaschinen können mit Hoch- oder Niederdruck,

Digitized by Google

mit oder ohne Expansion betrieben werden. — Zum Erhitzen des Kessels (Entsättigers) kann man Wasserdampf oder jede andere Wärmequelle verwenden. — Die in der Abbildung mit a bezeichnete Flüssigkeit ist die Ammoniaklösung. [71]

C.

Ueber locomobile Dampfmaschinen und besonders über deren Kessel; von Prof. Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1865 S. 113.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Der Verfasser hat hier lediglich diejenigen locomobilen Dampfmaschinen im Auge, welche, ohne auf einem vollständigen Wagengestelle mit Rädern zu ruhen, transportabel sind und wobei Betriebsmaschine nebst Kessel (mit niedrigem Schornstein) ein Ganzes bildet, welches leicht von einem Orte zum andern geschafft werden kann, ohne eines besonderen Baues zu bedürfen, um in Verwendung zu treten.

Derartige Maschinen von 2 bis 6 Pferdekräften sind bereits für Gewerbsbetriebe, welche nur kleiner bewegender Kräfte bedürfen, ein wahres Bedürfniß geworden und verdienen immer mehr verbreitet zu werden.

In letzterer Beziehung für die Gewerbe etwas beizutragen und gleichzeitig auf eine besonders empfehlenswerthe Kesselgattung hinzuweisen, ist der Zweck gegenwärtigen Aufsatzes.

Mit der Besprechung des gedachten und Fig. 27 und 28 abgebildeten Kessels werde der Anfang gemacht und dabei nur ganz beiläufig auf die Musterkarte Fig. 31 aufmerksam gemacht, welche die vorzüglichsten Anordnungen darstellt, wornach man diese transportabeln Dampfmaschinen gegenwärtig auszuführen pflegt.

Die meisten Kessel derartiger Maschinen, welche dem Verfasser zu Gesicht kamen, sind mit aufrechtstehenden Röhren ausgestattet und stimmen,

---

71 Hr. E. Tellier hat in einer der französischen Akademie der Wissenschaften am 9. Januar 1865 gemachten Mittheilung die Anwendung des durch Druck verflüssigten Ammoniakgases zur Erzeugung mechanischer Kraft vorgeschlagen; man sehe darüber polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 163. Anm. d. Red.

Digitized by Google

wenigstens im Allgemeinen, mit der Anordnung überein, welche bei der Egestorff'schen Dampffeuerspritze (beschrieben und abgebildet im polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 342) gewählt wurde. So vortrefflich diese Röhrenkessel an letzterer Stelle und für ähnliche Fälle genannt zu werden verdienen, so wenig geeignet hält sie der Verfasser für die Zwecke, welche er hier im Auge hat, für die sogenannten kleineren Gewerbebetriebe. Für diese leiden sie nach seinen Erfahrungen an drei Mängeln, sie sind zu theuer, zu schwer zu reinigen und unbequem zu repariren.

Von diesen Mängeln mehr oder weniger frei ist der bereits belobte Kessel Fig. 27 und 28, welcher von den Pariser Mechanikern Hermann Lachapelle und Glover (144 rue du Faubourg Poissonnière) bereits seit mehreren Jahren mit ganz entschiedenem Erfolge und zur allseitigen Befriedigung seiner Besitzer ausgeführt wird.

Wie der Verticaldurchschnitt Fig. 27 in Verbindung mit dem Horizontaldurchschnitt Fig. 28 leicht erkennen läßt, besteht der Kessel zunächst aus zwei concentrischen Cylindern a,a und b,b in Verbindung mit drei diagonal in verschiedenen Höhen über einander angebrachten horizontalen Röhren c,c,c von großem Durchmesser. Diese Röhren enthalten (bei aufmerksamem Betriebe) stets Wasser und erfahren demzufolge nur (den weit vortheilhafteren) Druck von innen nach außen. Die Reinigung dieser Röhren (von Kesselstein) läßt sich nicht nur ihrer großen Weite wegen, sondern besonders deßhalb leicht beschaffen, weil an jeder, in der achsiellen Fortsetzung derselben nach Außen (am Kessel a) der bekannte Mannlochdeckel-Verschluß mit Platte, Ankerbügel und Schraube g, g geeignet angebracht ist. Durch eben so angeordnete Oeffnungen h,h .... läßt sich die Reinigung der stehenden Cylinder a,a und b,b vornehmen.

Alle sonstigen Theile des Kessels sind fast von selbst verständlich, so die Rostanordnung e mit Feuerthüre f, der gußeiserne Sockel d, worauf der ganze Bau ruht, ferner das Rohr i, welches den gebildeten Dampf nach dem etwas tiefer außerhalb angebrachten Kolbencylinder führt (Anordnung IV Fig. 31), das weite Rohr k, das die Verbrennungsproducte nach dem Schornstein führt ꝛc.

Bemerkt mag schließlich noch werden, daß die Constructeure einen großen Werth darauf legen, die Dampfmaschine nebst Schwungradwelle gänzlich vom (beschriebenen) Kessel zu isoliren und denselben deßhalb mit einem (aus zwei Säulen und einer Verbindungsbrücke über deren Capitäl gebildeten) gußeisernen Gestell umgeben, also eine Anordnung treffen, welche aus IV Fig. 31 erhellt.

Hoffentlich werden wir bald in den Stand gesetzt seyn, über die Einführung der beschriebenen Kesselgattung im Lande Hannover berichten

Digitized by Google

zu können, da die Eisengießerei und Maschinenfabrik der Herren Krigar und Ihßen zu Hannover den Bau derselben, sowie der zugehörigen Maschinen bereits begonnen hat.

Einen Dampfkessel, nach Dunn, Thomas und Comp. in Manchester [72], der ebenfalls nicht zur Gattung der Röhrenkessel gehört, zeigen die Figuren 29 und 30, beziehungsweise im Vertical- und Horizontaldurchschnitte. Derselbe gehört zu einer Locomobile, deren Anordnung aus III Fig. 31 erhellt, die kürzlich aus der Maschinenfabrik von Löwe in Düsseldorf bezogen wurde und jetzt in einer Wagenfabrik in Hannover zur Zufriedenheit der Besitzer arbeitet.

Den Hauptkörper des Kessels bilden wieder zwei concentrische Cylinder a, a und b, b, wobei sich der äußere zu einem Dome mit Mannloch h gestaltet, der überdieß von einem Kreiscylinder gekrönt wird, worin sich die Oeffnung i für das Rohr befindet, durch welches der gebildete Dampf der Maschine zugeführt wird. Wie ohne Weiteres die Abbildungen erkennen lassen, geht in diametraler Richtung durch die untere Hälfte des ganzen Kesselbaues eine sogenannte Wasserkammer c, deren Wände durch Stehbolzen gehörig verstärkt sind. Um diese Kammer leicht reinigen zu können, hat man wieder im Außenkessel a geeignete Oeffnungen g, g angebracht, die ebenfalls mit dem bekannten Anker-Deckel-Verschluß der Mannlöcher ausgestattet sind. Die überdieß vorhandenen Reinigungsöffnungen h, h für den Hauptkessel sind in gleicher Weise angeordnet.

Der ganze Bau ruht auf einer starken Eisenplatte d, unter welcher im Mauerwerke Raum für den Aschenfall p gelassen ist. Sämmtliche Verbrennungsproducte, die vom Roste e aus über den Scheitel der Wasserkammer c treten, werden in der durch letztere gebildeten Abtheilung k niederwärts und weiter den Canal l passirend in den Schornstein geführt. Daß der Buchstab f die Feuerthüre und der m ein Wasserstandsglas bezeichnet, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Bei ungefähr 4 Fuß (engl.) Durchmesser des Außenkessels a und circa 6 Fuß Höhe, und bei dem Abstande der Wasserwände von 3 Zoll, enthält der Kessel beinahe 70 Quadratfuß Heizfläche, welche für den Betrieb der vierpferdigen Dampfmaschine hinlänglichen Dampf liefert.

Veranlaßte nicht die Wasserwand c ihrer Haltbarkeit und Widerstandsfähigkeit, auch nicht ganz bequemen Reinigung wegen zu einigen

---

[72] Oesterreichischer Bericht über die internationale Ausstellung in London von 1862, S. 300.

Digitized by Google

Bedenken, so würden wir auch diesem Kessel unsere ungetheilte Anerkennung nicht versagen.

Jetzt auch ein paar Worte, die bereits wiederholt citirten Anordnungsskizzen I bis VI von Figur 31 betreffend.

Nr. I, wo der Dampfcylinder horizontal auf der Fundamentplatte liegt und auch das Schwungradlager daselbst angebracht ist, wählt Marioni in Paris (Rue de Vaugirard 67) besonders zum Betriebe seiner Buchdruckereimaschinen, wenn die Umstände die Transmissionsanlage von unten aus wünschenswerth machen. In allen anderen Fällen wendet derselbe die Anordnung Fig. III an, die auch in England, namentlich von Thomas Green und Sohn in Leeds, sehr verbreitet ist, auch auf der Hamburger internationalen landwirthschaftlichen Ausstellung von 1863 figurirte, von der Wirth'schen Maschinen- und Patentagentur in Frankfurt a. M. empfohlen und besorgt wird.[73]

Die Anordnung II hatten u. A. Tennant und Comp. in Edinburgh gewählt und auch ein Exemplar zur Londoner internationalen Ausstellung von 1862 eingesandt (Abbildung im illustr. Kataloge Classe VIII S. 77; Beschreibung mit Abbildung im polytechn. Journal Bd. CLXV S. 324), wobei die unten notirten Verkaufspreise angegeben wurden. *

Der Hauptsache nach hat dasselbe System die Maschinenfabrik der vereinigten Hamburg-Magdeburger-Dampfschifffahrts-Compagnie (in

---

73 Marioni bemißt die Arbeitsgröße seiner locomobilen Dampfmaschine nach der Anzahl Schnelldruckpressen, welche von derselben betrieben werden sollen und bestimmt auch hiernach den Anschaffungspreis.

Das von Marioni mit Nr. 1 bezeichnete Modell (ausschließlich mit Horizontal-Dampfmaschine nach I, Fig. 31) zum Betriebe einer Druckmaschine berechnet er zu 1900 Franken loco Paris. Wenn dasselbe drei Druckmaschinen bewegen soll (Modell Nr. 2), so stellt er den Preis auf 2600 Franken und (als Modell Nr. 3) für den Betrieb von fünf Schnellpressen auf 3500 Franken. Letztere beiden Preise gelten auch für die Maschinen nach dem Diagramme Nr. III Fig. 31, nur garantirt er dann für das Modell Nr. 2 den Betrieb von bloß zwei und von Nr. 3 den Betrieb von bloß vier Druckmaschinen. Green stellte in Hamburg (also außerhalb des Zollverbandes) folgende Preise:

Pferdekräfte der Maschine.	Kolbendurchmesser.	Kolbenhub.	Kesseldurchmesser.	Kesselhöhe.	Preis in Pfd.St.	Bemerkungen.
2	4" engl.	10" engl.	2' 2"	4' 4"	52	Bei 80 Pfund pro Quadratzoll Ueberdruck des Dampfes.
4	5½ "	12 "	2' 6"	5' 0"	90	
6	6½ "	14 "	2' 10"	6' 0"	120	

* 4 Pferdekraftmaschine, 6½" Kolbd. u. 13" Hub im Preise von 105 Pfd.St.
6 " 8 " " " 14" " " " " 130 " "
8 " 9½" " " 16" " " " " 160 " "

Digitized by Google

Buckau) gewählt, deren Preiscourant ebenfalls unten in der Note abgedruckt ist.**

Die Systeme III und IV wurden bereits vorher hinlänglich erwähnt, wogegen in Bezug auf V zu bemerken ist, daß diese (etwas merkwürdige) Anordnung von Carrett, Marshall und Comp. in Leeds vielfach, jedoch nur bis zu 3 Pferdekräften ausgeführt wird. (Abbildung im Londoner illustr. Katalog von 1862, Classe VIII, S. 11, Fig. 6; Beschreibung mit Abbildung im polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 2).

Endlich stellt VI diejenige Anordnung locomobiler Dampfmaschinen dar, welche vorzugsweise Sievers und Comp. in Kalk bei Deutz am Rhein erbauen. Wir theilen (vorerst ohne jede Bemerkung) diejenigen Angaben in der Note[74] unten mit, welche diese Fabrik auf der Rückseite der hübschen uns vorliegenden Photographien ihrer Locomobilen abgedruckt hat.

**

Pferdekraftzahl.	Kolbendurchmesser.	Kolbenhub.	Kesseldurchmesser.	Kesselhöhe.	Preis loco Buckau.
2	5″ preuß.	8″ preuß.	2′ 2″	5′ 4″	500 Thlr.
4	5½ „	12 „	2′ 6″	6′ 0″	725 „
6	6¾ „	12 „	2′ 10″	6′ 0″	925 „

[74] Die selbsteigenen Angaben der HHrn. Sievers und Comp. lauten folgendermaßen:

Unsere Locomobilen mit stehenden Kesseln unterscheiden sich vortheilhaft von anderen ähnlichen dadurch, daß die Maschine nicht an den Kessel angebracht ist, sondern daß beide, Kessel und Maschine, auf einem gemeinschaftlichen soliden Fundamentrahmen getrennt stehen.

Die ungleiche Ausdehnung von Schmiedeeisen und Gußeisen, die Erhitzung der Maschinentheile durch den Kessel, welche bei angeschraubten Maschinen deren raschen Verschleiß und den großen Schmierverbrauch verschulden, sind bei diesen unseren Maschinen vermieden. Sie sind außerdem mit 2 Sicherheitsventilen, 2 Wasserstandszeigern, 2 Speisevorrichtungen und Vorwärmer und einem Feder-Manometer und Control-Manometer versehen, und nur auf schwachen Dampf und geringe Geschwindigkeiten berechnet. Auch in dem Falle, wo es wünschenswerth erscheinen sollte, Kessel und Maschine in zwei getrennten Räumen aufzustellen, bedarf es nur der Verlängerung der Dampf- und Speiseröhren.

Die Maschine kostet:

Nr.	I	½	Pferdekraft	Thlr. 400.
„	II	1	„	„ 500.
„	III	2	„	„ 700.
„	IV	3	„	„ 900.
„	V	4	„	„ 1000.
„	VI	5	„	„ 1100.
„	VII	6	„	„ 1200.
„	VIII	8	„	„ 1400.
„	IX	10	„	„ 1600.

loco Fabrik incl. Packung, zahlbar bei Abnahme.

Digitized by Google

Wie bereits oben erwähnt, hofft Referent recht bald auf das Capitel dieser im Vorstehenden (etwas flüchtig) besprochenen Maschinen und Kessel zurückkommen zu können.

CI.

Ueber die Anwendung des Condensationswassers zur Kesselspeisung auf Seedampfern, und über Kesselreinigung mittelst Salzsäure.

Diese Gegenstände wurden in der letzten Generalversammlung des technischen Vereins für Eisenhüttenwesen in Düsseldorf verhandelt.

Hr. Peters bemerkte, er habe kürzlich in einer Zeitschrift gelesen, daß sich auf englischen Seedampfbooten die continuirliche Anwendung des Condensationswassers nicht bewährt habe, während man eigentlich denken solle, daß dieses so oft gereinigte Wasser gerade die Kessel ganz vorzüglich conserviren müsse. [75] Dem entgegen habe aber die Erfahrung gezeigt, daß gerade dieses Wasser sehr zerstörend auf die Kessel einwirke, und sey darauf an die englischen Regierungsboote die Instruction ergangen, fortlaufend $^1/_4$ bis $^1/_5$ frisches Wasser bei dem Speisen zuzusetzen.

Hr. Schimmelbusch fand die Erklärung dieser Erscheinung darin, daß das Wasser eben nicht chemisch rein sey, sondern eine gewisse Menge Fettsäure enthalte, welche durch den fortlaufenden Betrieb sich immer mehr anreichere. Wenn die Oberflächencondensation richtig durchgeführt werde, so könne es gar nicht fehlen, daß das Fett aus den Cylindern auf die Dauer in entsprechender Menge in dem Speisewasser sich wieder finde. Von dem Fette könne ein Theil allerdings durch Verseifung unschädlich werden, wogegen der Rest immerhin sehr schädlich seyn müsse. Die Fettsäure zeige namentlich in den Temperaturen von etwa 50 bis 70 Grad eigenthümliche Eigenschaften. Wenn z. B. am kältesten Punkte des Kessels das Speisewasser eingeführt werde, dann setze sich die vorhandene Fettsäure in der Stärke von etwa $^1/_4$ Zoll an den Kesselwandungen fest, fresse den Kessel nach und nach an und bilde an dem inneren Bleche förmliche Erhöhungen und Vertiefungen. Bringe man dagegen

---

75 Man s. Jack's Vortrag in der Mechanical Engineer's Society über „Anwendung des Condensationswassers zum Speisen der Schiffskessel" im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 109.

Digitized by Google

das Speisewasser, anstatt an dem kältesten Theile, an einer solchen Stelle ein, daß es sofort bei dem Eintritte in den Kessel in Siedehitze komme, so sey die schädliche Wirkung der Fettsäure so zu sagen total aufgehoben, da die letztere sich sogleich auflöse. Selbstredend verliere man aber dann den Vortheil einer rationellen Kesselspeisung, weil es nicht mehr möglich sey, das Wasser am kältesten Punkte einzuführen und so eine vollständige Gegenströmung gegen die heizenden Gase zu bilden.

Redner führte an, daß von zwei bei Piedboeuf in Aachen unter ganz gleichen Verhältnissen arbeitenden, neben einander liegenden Kesseln der eine nach Verlauf von drei Monaten schon am Boden erheblich angefressen gewesen sey, während der andere sich vollkommen intact gezeigt habe. Man habe zunächst die Schuld dem Umstande zugeschoben, daß vielleicht die Bleche des zerstörten Kessels mit eingewalzten Schlacken behaftet gewesen seyen. Es habe sich aber bei der Untersuchung gefunden, daß an dem einen Kessel das Speiserohr in der ungefähren Höhe des Wasserstandes einen Riß gehabt habe, der stark genug war um das gesammte Speisewasser hindurchtreten zu lassen. Dieser Kessel sey eben nicht angefressen gewesen, während bei dem anderen, bei welchem das Speiserohr sich in ganz normalem Zustande befunden, die Zerstörung sich eingestellt habe. Halte man das Vorhergesagte hiergegen, so sey es klar, daß der ganze Vorfall auf das verschiedene Verhalten der im Speisewasser befindlich gewesenen Fettsäure zurückgeführt werden müsse.

Hr. Dietze constatirte in Betreff der Oberflächencondensation, daß die Engländer die schlechten Resultate bei der Kesselspeisung mit süßem Wasser gefunden, bei der dann aber angewendeten Speisung mit Seewasser ganz andere Erfolge erzielt hätten. So habe der „Himalaya" eine Reise von Southampton nach Alexandria und zurück gemacht und gleich darauf eine Fahrt nach Ostindien angetreten, ohne während einer Reise von vielleicht 2400 Meilen auch nur ein einziges Mal die Kessel zu reinigen oder das Speisewasser zu erneuern. Nächsthin würden auf rheinischen Dampfbooten ebenfalls Versuche gemacht werden; wenn solche aber nicht günstig ausfielen, so spreche ein derartiges Resultat nur gegen die Anwendung von Süßwasser, nicht aber gegen die Oberflächencondensation überhaupt, welche sich ganz sicher Bahn brechen werde. Uebrigens seyen die Andeutungen des Vorredners eine erneuerte Aufforderung dazu, bei den Dampfcylindern mit dem Schmiermateriale möglichst sparsam umzugehen.

Hr. Schimmelbusch: Eine schon seit längerer Zeit von Rübenzuckerfabrikanten in Anwendung gebrachte Methode der Kesselreinigung scheine ihm die Aufmerksamkeit der Versammlung zu verdienen. Es sey

Digitized by Google

dieß der Gebrauch der Salzsäure anstatt des Auspickens der Kessel. Die Robert'schen Apparate, in welchen Rübensaft unter starkem Zusatze von Kalk durch Kochen verdickt werde, seyen ja recht eigentliche Kesselsteinfabrikanten. Die Kessel müßten alle 8 Tage gereinigt werden und würden dieselben regelmäßig Sonntags mit einer Quantität verdünnter Salzsäure behandelt. Damit sey man auf den Gedanken gekommen, auch die Dampfkessel in derselben Weise zu reinigen. In der Raffinerie der HHrn. Joest in Cöln geschehe dieses an den dort arbeitenden Röhrenkesseln mit gutem Erfolge. Man bringe etwa 3 Quart gewöhnliche Salzsäure ein, lasse die Kessel damit in warmem Wasser 2 bis 3 Stunden stehen und spüle dann mit warmem Wasser nach. Der Kesselstein löse sich dabei in Schalen ab, und die Kessel seyen vollständig rein und blank. Nach diesen Resultaten erscheine es empfehlenswerth, die Reinigung durch Salzsäure weiter einzuführen. Bezüglich der Gefahr des zu starken Anfressens der Salzsäure könne nicht das mindeste Bedenken aufkommen, da dieselbe in solcher Verdünnung das Eisen so gut wie gar nicht angreife.

Hr. Daelen hatte gelegentlich eines Besuches bei Hrn. Piedboeuf einen solchen Röhrenkessel, wie Vorredner dieselben erwähnt, gesehen und dabei von Hrn. Piedboeuf erfahren, daß die Reinigung eben bei der Benutzung der Salzsäure sehr leicht von Statten gehe. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1865, Bd. IX S. 462.)

CII.

Eisenbahn über den Mont Cenis. — Ueber die Versuche, welche mit Locomotiven nach Fell's System auf einer Probestrecke der Mont-Cenis-Eisenbahn angestellt wurden; der englischen Regierung erstatteter Bericht von Ingenieur-Hauptmann Tyler.

Aus dem Engineer, 1865, Vol. XIX, No. 495.

Die zur Zeit noch vorhandene Lücke zwischen den Städtchen St. Michel und Susa auf der definitiven Mont-Cenis-Eisenbahn zur Verbindung Frankreichs mit Italien hat eine Länge von 47,6 englischen Meilen (77 Kilometer) und der Postwagen bedarf, um dieselbe zurückzulegen, im Sommer neun und im Winter zehn und eine halbe Stunde. Der Uebergang über den Berg, welcher auf der französischen Seite bei Lanslebourg beginnt, findet auf einer sehr guten 9 bis

Digitized by Google

10 Meter breiten Straße mit einer durchschnittlichen Steigung von 1 : 13 statt; aber zur Winterszeit ist der Verkehr nicht nur durch den Schnee sehr erschwert, sondern auch oft von großer Gefahr durch den Herabsturz von Lawinen sowie durch die Schwierigkeit, mit welcher schwere Postwagen über Schnee und Eis bergabwärts fahren, bedroht. Einen Theil des Winters hindurch findet zwar der Transport auf Schlitten statt, aber die hierzu erforderliche Zeit ist unbestimmbar, weil sie ganz von den Witterungsverhältnissen abhängt.

Um Zeit zu sparen und die Unannehmlichkeiten eines solchen Ueberganges zu beseitigen, wird jetzt bekanntlich zwischen Modane und Bardonnêche der 12220 Meter (7,59 engl. Meilen) lange Tunnel gebaut. Ich benutzte die gebotene Gelegenheit zur Besichtigung dieses Tunnels und fand, daß derselbe von Modane aus 2011 Meter und von Bardonnêche aus 2700 Meter vorgeschritten war, so daß also noch 7509 Meter (ungefähr $4^2/_3$ englische Meilen) zu durchbohren sind. Die sinnreichen, für diesen Tunnel von den HHrn. Sommeiller, Grandis und Grattoni entworfenen Bohrmaschinen werden bekanntlich mit Luft betrieben, welche durch Wasserräder, die in dem darunter befindlichen Thale, anderthalb engl. Meilen davon entfernt, angelegt sind, auf fünf Atmosphären comprimirt wird; die Ortstöße werden durch auf einander folgende Pulversprengungen mittelst 3 Fuß tief in das Gestein gebohrter, mit der Ladung und Lehm gefüllter Löcher hergestellt.

Fünf dieser Wasserräder bei Modane haben bei meiner Anwesenheit 400 Pferdestärken [76] geliefert, um einerseits 27 Pferdestärken zum Betriebe von neun Steinbohrern an der Vorderseite des zu durchbohrenden Gesteins zu beschaffen, andererseits eine genügende Ventilation (mit Ausnahme der Stelle, wo die Bohrmaschine arbeitet) im Innern herzustellen; man hat nämlich kürzlich wenigstens 8000 Pfd. Sterl. für den Bau von cylindrischen kesselförmigen Behältern zur Aufnahme eines solchen Vorrathes von comprimirter Luft verausgabt, daß derselbe für eine halbe Tagearbeit im Tunnel hinreicht. Diese Reservoirs werden in den Pausen, wo die Bohrmaschinen still stehen, gefüllt.

Nach den Fortschritten zu urtheilen, welche der Durchstich bisher gemacht hat und nach der wahrscheinlichen Beschaffenheit des Gesteines läßt sich (abgesehen von außergewöhnlichen Schwierigkeiten der Ventilation sowie von der Möglichkeit, daß man auf Wasser trifft, welches bewältigt

---

76 Dieß wurde mir an Ort und Stelle mitgetheilt, aber die Zahl scheint etwas zu hoch gegriffen zu seyn.

Digitized by Google

werden muß) nicht erwarten, daß dieser Tunnel in einer kürzeren Zeit als in sieben bis acht Jahren vollendet werden wird. Auch kommen auf der permanenten Eisenbahn nach dem dermaligen Projecte noch andere Tunnels zur Ausführung, wozu noch manches Jahr erforderlich seyn wird.

Unter diesen Umständen hat Hr. Fell, als Vertreter der HHrn. Brassey und Comp., der französischen und italienischen Regierung vorgeschlagen, eine Eisenbahn von St. Michel über den Mont Cenis nach Susa für die Zeit anzulegen, welche noch zu dem Baue des großen Tunnels erforderlich ist und diese Bahn mit den fertigen permanenten Bahnstrecken in Verbindung zu setzen.

Hr. Fell hat von keiner der beiden Regierungen eine Geldunterstützung verlangt, da die Gesellschaft, deren Vertreter er ist, die Ueberzeugung hat, daß sie sich während der zur Vollendung des großen Tunnels noch erforderlichen Zeit nicht nur für ihre Auslagen an Capital und Zinsen bezahlt machen, sondern auch noch Nutzen aus dieser Anlage ziehen werde.

Die in Betracht gezogenen Steigungen waren jedoch solche, daß sie von einer Locomotive mit einer Last, deren Fortschaffung über gewöhnliche Steigungen man bei dem auf die Schienen von ihr ausgeübten Adhäsionsgewichte als sicher annehmen darf, nicht überwunden werden können; man war daher der Ansicht, daß man am besten die erforderliche Adhäsion erlangen würde, wenn man Gebrauch von einem schon vor längerer Zeit patentirten, aber niemals in Ausführung gebrachten Systeme machte, welches darin besteht, daß zwischen den gewöhnlichen tragenden Schienen noch eine dritte angeordnet wird, gegen welche zwei horizontale, an der Maschine befindliche Treibräder wirken. Es wurde daher nach einer der dem Hrn. Fell patentirten Constructionen eine Locomotive mit zwei Paar horizontaler und zwei Paar verticaler Treibräder gebaut und eine Versuchsstrecke von 800 Yards Länge in Derbyshire auf der Cromford- und High-Peak-Eisenbahn mit Zustimmung und unter Beihülfe der London- und North-Western-Eisenbahngesellschaft hergestellt.

Diese Strecke hatte eine Spurweite von 3 Fuß, $7^5/_8$ Zoll, enthielt 180 Yards gerade Linie mit einer Steigung von 1 : 13,5, und 150 Yards Curven mit Radien von $2^1/_2$ bis $3^1/_2$ Kettenlängen (à 66 Fuß) auf einer Steigung von 1 : 12. Die dritte Schiene auf dieser Strecke, welche zwischen die horizontalen Treibräder der Maschine gefaßt werden sollte, wurde auf ihrer Unterlage $7^1/_2$ Zoll höher als die beiden anderen Schienen gelegt. Bei einer Reihe von Versuchen, welche man vom Sep-

Digitized by Google

tember 1863 bis zum Februar 1864 anstellte, wurde mit der ersten Maschine, welche gebaut worden war und die mit einer Dampfspannung bis 120 Pfund per Quadratzoll arbeitete, der Zweck nicht ein einziges Mal verfehlt, da dieselbe nach den mir hierüber zugekommenen Mittheilungen eine Last von 24 Tonnen über die oben erwähnten Steigungen und durch die obigen Curven gezogen hat. Die äußeren Cylinder, welche die vier verticalen Räder umtrieben, die 16 Tonnen trugen, wenn die Maschine mit Allem versehen war, konnten außer dem Eigengewicht der Maschine nur einen beladenen, 7 Tonnen schweren Wagen über die Steigungen ziehen, während die innenliegenden Cylinder, welche auf die horizontalen Räder wirkten, die mit 12 Tonnen gegen die Mittelschiene drückten, die Locomotive in den Stand setzten, an demselben Tage und unter denselben Verhältnissen 24 Tonnen Last über die Strecke zu ziehen. Da die Versuche auf der High Peak-Eisenbahn von so gutem Erfolge waren, so beschloß man dieselben mit Erlaubniß der französischen Regierung in größerem Maaßstabe auf den Abhängen des Mont Cenis fortzusetzen; die italienische Regierung hatte sich nämlich bereit erklärt, der Compagnie die Concession zur Ausführung des Unternehmens auf der Südseite des Berges unter der Bedingung zu ertheilen, daß sie auch eine solche für die Nordseite von der französischen Regierung erlangen würde und letztere hatte nach einiger Zögerung ihre Concession an die Bedingung geknüpft, daß die Ausführbarkeit des Systems zuvor nachgewiesen werde.

Die Versuchsstrecke, welche Hr. Fell nun auf dem Mont Cenis gelegt hat, befindet sich zwischen Lanslebourg und dem Gipfel des Berges; sie beginnt in einer Höhe von 1622 Meter und endigt in einer Höhe von 1773 Meter (oder 5815 engl. Fuß) über dem Meere. Dieselbe ist beinahe 2 Kilometer oder $1^1/_4$ engl. Meilen lang und hat auf ihrer ganzen Länge eine mittlere Steigung von 1 : 13; das Maximum der Steigung ist 1 : 12. Die Strecke ist um eine scharfe Ecke — welche zwei von den Zickzacks der Auffahrt verbindet — auf einer Curve von 40 Metern oder ungefähr 2 Kettenlängen (à 66 Fuß) Radius geführt; mit Ausnahme dieser Stelle ist die Bahn an der Außenseite der Straße angelegt und nimmt auf dieser eine Breite von $3^1/_2$ bis 4 Metern ein, während für den Straßenverkehr eine Breite von wenigstens 5 Metern frei bleibt.

Der für die Fuhrwerke übrig gelassene Theil von der Breite der Straße scheint für den gegenwärtigen Verkehr vollkommen zu genügen. Den Postwagen und anderen Fuhrwerken wird der Uebergang über den Berg durch die Bahn nicht erschwert und sie sind jetzt gegen das Herab-

Digitized by Google

stürzen durch die zwischen der Straße und dem Abgrunde angelegte Eisenbahn mehr geschützt. Der Locomotivbetrieb in solcher Nähe der öffentlichen Straße veranlaßte weniger Inconvenienz als man erwartet hatte; und da zum Transport über den Berg meistens dieselben Pferde und Maulthiere verwendet werden, so dürften sich diese immer mehr an den Lärm der Maschine und Züge gewöhnen. Während des dreimonatlichen Betriebes hat kein Unfall stattgefunden. Der Verkehr auf der Straße wird nach der Eröffnung der Eisenbahn natürlich verhältnißmäßig unbedeutend seyn und der für denselben verbleibende Theil von der Straße muß dann um so mehr für alle Zwecke ausreichen.

Diese Probebahn ist absichtlich an der schwierigsten Stelle der Straße angelegt worden, an welcher die Eisenbahn dem Projecte nach ohne Bedachung bleiben soll, und dieselbe wurde auf die durch den Schnee erwachsenden Schwierigkeiten während der sehr strengen Witterung in den ersten Monaten dieses Jahres hinreichend erprobt. Ein günstigeres Resultat konnte kaum erwartet werden. Es ergab sich im Winter eine größere Adhäsion an den Schienen als man für den Sommer erwartet hatte. Wenn der Schnee bei ungünstiger Witterung von den Schienen entfernt wurde, so hinterließ er diese trocken und in gutem Zustande, während der eigenthümliche Chausseestaub, besonders wenn er mit Wasser gemischt ist, die Schienen ziemlich fettig und schlüpfrig macht.

Diese Probestrecke hat eine Spurweite von 1,10 Meter (oder 3 Fuß $7^5/_8$ Zoll engl.); die Schienen derselben wurden von der I. Section der Victor Emanuel-Eisenbahn geliehen und der laufende Yard derselben wiegt ungefähr 75 Pfd. engl. Die tragenden Schienen sind an den Stößen mittelst Laschen befestigt und werden von gußeisernen Stühlen getragen, welche mittelst Nägeln in gewöhnlicher Weise auf die 3 Fuß von einander entfernten hölzernen Querschwellen befestigt sind. Die einzige Eigenthümlichkeit besteht (außer den starken Steigungen und scharfen Curven) in der Anordnung einer mittleren Schiene von demselben Querschnitte, welche auf ihrer Unterlage in die Mitte zwischen die beiden anderen Schienen und zwar um $7^1/_2$ Zoll höher als diese gelegt wird. Diese Schiene ruht theilweise in gußeisernen und theilweise in schmiedeeisernen Stühlen, wovon diejenigen an den Stößen je 20 Pfund und die Mittelstühle je 16 Pfund wiegen. Diese Stühle liegen jetzt auf der geraden Bahn 6 Fuß und auf den Curven 2 bis 3 Fuß von einander entfernt; die Stöße des mittleren Schienenstranges sind noch nicht mittelst Laschen befestigt, aber man beabsichtigt dieselben anzubringen, sobald die provisorische Bahn vollständig hergestellt wird; dann sollen auch die Stühle auf der geraden Bahn 3 Fuß und in Cur-

Digitized by Google

von 1 Fuß 6 Zoll von einander entfernt gelegt, sowie mittelst durchgehender Schraubenbolzen auf die Langschwellen, auf welchen sie ruhen, befestigt werden. Die Langschwellen sind 8 Zoll hoch, 12 Zoll breit und auf die Querschwellen genagelt; sie erhalten auf diese Weise eine festere Lage in dem Oberbau.

Die obigen Schienen sind zur Anwendung als Mittelschienen nicht zweckmäßig, weil die horizontalen Treibräder der Locomotiven nur die hervorstehenden Theile des Schienenquerschnittes fassen und so nicht die erreichbare Adhäsion erzeugen; es war jedoch vortheilhaft, sie im Lande beschaffen zu können und man mag dabei gedacht haben, daß die demnächst zur Herstellung der provisorischen Bahn zu verwendenden Schienen jedenfalls nicht weniger wirksam seyn werden als die auf der Probestrecke benutzten.

Für die ganze Strecke von St. Michel nach Susa wird sich (wenn man den Culminationspunkt in der Mitte annimmt) eine mittlere Steigung von 1 : 25,6 ergeben. Die größte Steigung wird 1 : 12 seyn und eine Mittelschiene wird bei der Ausführung der Bahn an allen den Stellen angebracht werden, wo die Steigung größer als 1 : 25 ist.

Außer 1960 Metern der Probestrecke sind auf der ganzen Strecke 850 Meter in Curven gelegen; bei 450 Metern derselben variirt der Krümmungshalbmesser von 84 bis zu 40 Metern, während bei den übrigen 400 Metern der Radius 100 und mehr Meter beträgt. Das Curvenverhältniß wird sich daher für die ganze Linie zwischen St. Michel und Susa viel günstiger gestalten, und Hr. Fell machte den guten Vorschlag, die Steigungen in den scharfen Curven zu modificiren und dieselben auf den geraden an die Curven anschließenden Strecken zu vergrößen, jedoch nicht über das Verhältniß von 1 : 12 hinaus. Auf diese Weise wird der Extra-Widerstand, welcher sonst in Folge der Reibung der Maschine und der Wagen beim Durchgange durch die scharfen Curven erzeugt würde, theilweise vermieden und die bei der Fahrt über die verschiedenen Theile der Bahnstrecke stattfindenden Widerstände werden besser ausgeglichen, weil die schärfsten Curven und größten Steigungen so nirgends an demselben Punkte zusammentreffen.

Es werden zehn Niveau-Uebergänge über die Straße hergestellt werden, davon sechs auf Steigungen von mehr als 1 : 25. Die Mittelschiene wird an dem Uebergangspunkte von einigen derselben weggelassen werden, bei anderen wird sie wahrscheinlich mittelst Rampen (für die Thiere und Fahrzeuge, welche die Straße benutzen) passirt werden.

Die an verschiedenen Theilen des Berges zu überdachenden Strecken werden zusammen eine Länge von 12 — 15 Kilometern ($7^1/_2$ bis $9^1/_2$ engl.

Digitized by Google

Meilen) haben, wenigstens ist die letztere Zahl vorgesehen worden. Die Ueberdachungen werden von dreierlei Art seyn, nämlich erstens aus einem hölzernen Dache mit Seitenwänden bestehen für eine Länge von 5 Kilometern, um den ruhig herabfallenden Schnee vom Geleise abzuhalten; zweitens in einer Holzconstruction, welche durch Eisen verstärkt wird, für eine Länge von 7 Kilometern, als Schutz gegen Schneewehen, und drittens in einem starken gemauerten Gewölbe für eine Länge von 3 Kilometern an den Stellen wo die Bahn von Lawinen bedroht wird.

Man hat keine genauen Daten über die Schneemenge, welche am Mont Cenis fällt; das Freihalten der Straße von Schnee für den Verkehr kostet aber gegenwärtig jährlich ungefähr 12000 Fr., gegen 31900 Fr. welche für die Straße über den St. Gotthard zu gleichem Zwecke bezahlt werden. Die Kosten für das Freihalten der Eisenbahn von Schnee und die Schwierigkeiten welche der Schnee dem Eisenbahnverkehre verursachen dürfte, werden aus verschiedenen Gründen gegen die bisherigen Kosten und Schwierigkeiten des Straßenverkehrs gering seyn. Denn 1) wird die Eisenbahn an den Stellen des Berges überdacht werden, wo von dem Schnee die größten Gefahren und Nachtheile drohen; 2) wird sich die Eisenbahn in der Regel, wenn sie nicht überdacht ist, an der äußeren Seite der Straße befinden, und 3) werden die Locomotiven die Anwendung von Schneepflügen gestatten, wenn frisch gefallener Schnee dieß erfordert. Die Kosten für das Freihalten der Bahn über den Sömmering von Schnee belaufen sich jährlich auf 200 Francs per Kilometer.

Ich werde nun zur Beschreibung der beiden auf dem Mont Cenis probirten Locomotiven übergehen. Bei ihrem Entwurfe waren drei Erfordernisse maßgebend: erstens sollten sie bei möglichst geringem Gewichte ein Maximum von Kraft entwickeln, um von dieser für das Befahren starker Steigungen möglichst viel übrig zu behalten; zweitens sollten sie eine besondere, von ihrem Gewichte unabhängige Adhäsion vermittelst der horizontalen Räder hervorbringen, welche von Federn hinter den Achsbüchsen gegen die erwähnte Mittelschiene gedrückt werden; drittens sollten sie sich mit mäßiger Geschwindigkeit fortbewegen und scharfe Curven durchlaufen.

Die Locomotive Nr. 1 wiegt, wenn sie mit Kohks und Wasser versehen ist, 14 Tonnen und 10 Ctr. engl. (290 Ctr.). Ihr Kessel ist 7 Fuß 9½ Zoll lang, hat einen Durchmesser von 2 Fuß 9 Zoll und enthält 100 Heizröhren von 1½ Zoll äußerem Durchmesser; er hat eine Heizfläche von 420 Quadratfuß und eine Rostfläche von 6 Fuß 6 Zoll. Dieselbe hat vier Cylinder, nämlich zwei außenliegende von 11¾ Zoll Durchmesser mit einem Kolbenhube von 18 Zoll, welche die vier gekup-

Digitized by Google

pelten verticalen Räder von 2 Fuß 3 Zoll Durchmesser, mit einem Radstande von 5 Fuß 3 Zoll, treiben; und zwei innenliegende Cylinder von 11 Zoll Durchmesser mit einem Kolbenhube von 10 Zoll, zum Treiben von vier horizontalen gekuppelten Rädern mit einem Durchmesser von 1 Fuß 4 Zoll und mit einem Radstande von 1 Fuß 7 Zoll. Diese Locomotive übt jetzt einen Druck von 16 Tonnen auf die horizontalen Räder aus — einen um 4 Tonnen größeren als anfangs auf dieselben ausgeübt wurde. An dem hinteren Ende der Maschine wurden auch Führungsräder angebracht, welche die Mittelschiene zwischen sich fassen.

Diese Maschine arbeitet unter sehr nachtheiligen Verhältnissen; ihr Bewegungsmechanismus ist nämlich mehr zusammengedrängt als es für eine bequeme Instandsetzung und für die Vornahme von Reparaturen wünschenswerth ist; der Kessel entwickelt für den Schnellzugsverkehr über den Mont Cenis nicht genug Kraft und das Oel fällt aus den Schmierbüchsen auf die horizontalen Räder herab und beraubt diese dadurch theilweise ihrer Adhäsionskraft. Die Maschine hat aber nichts desto weniger genügt, um die Richtigkeit des angewandten Princips zu beweisen und der Erfolg ist mit Rücksicht auf die Neuheit des Unternehmens ein überraschender.

Im Verlaufe von zwei Tagen sah ich sechs Probefahrten dieser Maschine auf der Versuchsstrecke (hin und zurück) mit an, wobei sie jedesmal eine Last von 16 Tonnen in drei Wagen einschließlich des Gewichtes der letzteren, fortzog und bergaufwärts legte sie 1800 Meter in $8\frac{1}{8}$ Minuten mit einem Dampfverlust von 14 Pfund zurück, in Folge dessen das Wasser in dem Wasserstandsglase um $5\frac{1}{3}$ Zoll sank; die Dampfspannung im Kessel wechselte dabei im Durchschnitt aller dieser Versuche von 92 bis 125 Pfund per Quadratzoll.

Die erlangte Geschwindigkeit war bei jedem Versuche größer als diejenige, welche man bei derselben Belastung für Expreßzüge vorgeschlagen hatte; denn die durchschnittliche Geschwindigkeit betrug, wie wir schon angegeben haben, $13\frac{1}{3}$ Kilometer (oder $8\frac{1}{3}$ engl. Meilen) per Stunde, anstatt 12 Kilometer (oder $7\frac{1}{2}$ engl. Meilen) per Stunde, was als die größte zulässige Fahrgeschwindigkeit in dem der französischen Regierung für diesen Theil der Bahn (den nördlichen) übergebenen Programme angenommen war. Die Witterung war schön und windstill, und die Fahrschienen waren im besten Zustande, aber die Mittelschiene ebenso wie die horizontalen Räder waren ölig und daher in einem zur Erzeugung bedeutender Adhäsion sehr ungünstigen Zustande.

Die nachstehende Berechnung zeigt die durchschnittliche Leistung der Maschine Nr. 1 während dreier Probefahrten.

Digitized by Google

Lassen wir vorerst den besonderen, in den scharfen Curven entstehenden Widerstand weg und vernachlässigen ebenso den durch die Atmosphäre erzeugten, so haben wir:

Widerstand in Folge der Schwere	$= \frac{32 \times 2240}{13}$	= 5514 Pfd.
Reibung, welche von der Maschine mittelst der außenliegenden Cylinder erzeugt wird	$= 16 \times 20$	= 320 „
Reibung, welche von der Maschine mittelst der innenliegenden Cylinder erzeugt wird	$= 16 \times 20$	= 320 „
Reibung vom Zug	$= 16 \times 10$	= 160 „
Ausgeübte Zugkraft		6314 Pfd.

1800 Meter = 5906 engl. Fuß wurden in 8 1/8 Minuten oder 727 Fuß in einer Minute zurückgelegt.

$\frac{6314 \text{ Pfd.} \times 727 \text{ Fuß per Minute}}{33000 \text{ Fußpfunde per Minute}}$ = 139 Pferdekräfte, während sich für dieselbe Last bei 12 Kilometer per Stunde = 125 Pferdekräfte ergeben. Rechnet man hierzu in jedem Falle 10 Proc. für Extra-Widerstand in den scharfen Curven, so erhält man:

139 + 10 Proc. = 153 Pferdekräfte bei 1800 Metern in 8 1/8 Minuten,
125 + 10 Proc. = 137,5 Pferdekräfte bei 1800 Metern in 9 Minuten.

15,5 Pferdekräfte mehr als verlangt worden ist.

Der Brennstoffverbrauch während dieser Probefahrten läßt sich kaum bestimmen, weil es nicht möglich war, zwischen der während des Stillstehens der Maschine verzehrten Brennstoffmenge und derjenigen zu unterscheiden, welche unmittelbar zur Ausübung der Kraft gedient hatte. Aber die Maschine hat am ersten Tage ungefähr 3 Stunden und am zweiten 3 1/2 Stunden im Dampfe gestanden und es wurden an diesen Tagen, so weit ich mich überzeugen konnte, beziehungsweise 583 und 653 Pfd. gemischtes Brennmaterial im Ganzen verbrannt. Von der angegebenen Zeit waren ungefähr 97 oder 98 Minuten erforderlich, um bei den Probefahrten auf- und abwärts an beiden Tagen eine Entfernung von im Ganzen 15 engl. Meilen zurückzulegen.

Diese Maschine hat bei dem Transporte von Oberbaumaterial ꝛc. schon über 100 engl. Meilen auf der Versuchsstrecke zurückgelegt und hierbei oft Ladungen von 16 bis 20 Tonnen ohne Unfall und Schwierigkeit gezogen.

Die Maschine Nr. 2, welche eigens für den Betrieb auf dem Mont Cenis gebaut wurde, besteht theilweise aus Stahl. Ihr Nettogewicht beträgt 13 Tonnen und ihr größtes Gewicht, wenn sie vollständig mit Brennstoff und Wasser versehen ist, 16 Tonnen 17 Ctr., ihr mittleres Gewicht also 16 Tonnen; durch Verstärkung mancher Theile beabsichtigt man aber ihr Maximalgewicht auf 17 Tonnen 2 Ctr. und ihr mittleres

Digitized by Google

Gewicht auf 16 Tonnen 4 Ctr. zu bringen. Der besondere Bewegungsmechanismus für die horizontalen Räder wiegt jedoch nur 2 Tonnen 13 Ctr.

Der Kessel ist 8 Fuß 4 1/4 Zoll lang, hat einen Durchmesser von 3 Fuß 2 Zoll und enthält 158 Röhren von 1 1/2 Zoll äußerem Durchmesser. Die Feuerkiste und die Röhren bilden zusammen eine Heizfläche von 600 Quadratfuß; die Rostfläche beträgt 10 Quadratfuß. Die Maschine hat nur zwei Cylinder von 15 Zoll Durchmesser und 16 Zoll Kolbenhub, welche sowohl die vier gekuppelten Horizontalräder als auch die vier gekuppelten Verticalräder in Bewegung setzen, die alle einen Durchmesser von 27 Zoll haben. Der Radstand der verticalen Räder beträgt 6 Fuß 10 Zoll und jener der horizontalen Räder 2 Fuß 4 Zoll. Die Maximalspannung im Kessel ist 120 Pfd. und der effective Druck auf den Kolben beträgt 75 Pfd. per Quadratzoll.

Diese Maschine besitzt in Folge ihres größeren Kessels auch mehr Kraft und hat einen stetigeren Gang als die Maschine Nr. 1; ihr Mechanismus ist leichter zu überwachen und der Druck auf die horizontalen Räder kann von dem Maschinenführer nach Belieben von seinem Platze aus regulirt werden. Dieser Druck wird mittelst einer eisernen Stange ausgeübt, welche durch rechts- und linksgängige Schrauben mit einem Balken auf jeder Seite der Mittelschiene verbunden ist und diese Balken wirken auf Spiralfedern, welche die horizontalen Räder gegen die Mittelschiene pressen. Der bei den Versuchen auf jedes horizontale Rad ausgeübte Druck betrug 2 1/2 Tonnen oder im Ganzen 10 Tonnen; aber der wirklich vorgesehene Druck, welcher im Nothfalle angewandt wird, beträgt auf jedes Rad 6 Tonnen, also auf die vier horizontalen Räder 24 Tonnen.

Die verticalen Räder werden indirect durch Kolbenstangen von der Vorderseite und die horizontalen Räder direct durch Kolbenstangen von der Rückseite der Cylinder aus in Bewegung gesetzt. Die zum Anpressen der horizontalen Räder erforderlichen Bewegungen ließen sich vollkommen gut ausführen; aber leider hätten einige von den Theilen an der Vorderseite des Cylinders, welche mit den verticalen Rädern in Verbindung stehen, stärker seyn sollen; es war daher, weil durch eine Beschädigung eine längere Verzögerung hätte entstehen können, nicht rathsam, die Maschine während meiner Anwesenheit zu stark zu belasten, sie überhaupt zu sehr anzustrengen; ebensowenig konnte man warten, bis die neuen in der Anfertigung begriffenen Maschinentheile aus England angekommen seyen. Die Maschine war aber trotzdem im Stande, über 1800 Meter der Probestrecke dieselbe Last wie die vorige Maschine, nämlich 16 Tonnen, in drei Wagen vertheilt, in 6 1/4 Minuten zu ziehen,

Digitized by Google

oder mit einer Geschwindigkeit von 17⅓ Kilometern per Stunde anstatt mit einer solchen von 12 Kilometern per Stunde, welche dem Programme gemäß die Expreßzüge annehmen sollten.

Die Dampfspannung in dem Kessel fiel von 112 auf 102½ Pfd. per Quadratzoll und das Wasser in dem Wasserstandsglase um 3 Zoll, da die Speisung erst wieder gegen das Ende des Versuches begann. Die Maschine Nr. 2 (deren Reibungswiderstand 120 Pfd. weniger als bei der Maschine Nr. 1 beträgt, wenn nur ein Druck von 10 Tonnen auf die horizontalen Räder angewendet wird) übte bei diesem Versuche, wenn man den besonderen in den Curven entstehenden Widerstand wegläßt, eine Kraft von 177 Pferden aus, oder wenn man den Widerstand in den Curven mit 10 Procent hinzurechnet, eine Kraft von 195 Pferden, also mehr als 12 Pferdekräfte auf jede Tonne ihres Eigengewichtes, und nahezu 60 Pferdekräfte mehr als erforderlich war, um dieselbe Last über dieselben Steigungen und durch dieselben Curven mit einer Geschwindigkeit von 12 Kilometern per Stunde zu ziehen, wie dieß in dem Programme vorgeschlagen war.

An dem folgenden Tage beobachtete ich, daß eine Dampfspannung von 40 Pfund im Kessel oder ein Drittel der angewandten Maximalspannung) hinreichte um die Maschine allein über eine Steigung von 1 : 12½ zu bewegen, und da da die Reibung von Wagen verhältnißmäßig viel geringer als diejenige einer Maschine ist, so dürfte dieselbe Maschine um so mehr im Stande seyn, eine dreimal so große Last als ihr eigenes Gewicht, nämlich 48 Tonnen, wenn sie mit ihrer größten Dampfspannung arbeitet, über dieselbe Steigung zu ziehen.

Der einzige bis jetzt fertig gebaute Personenwagen ist 6 Fuß 4 Zoll breit, 12 Fuß lang und im Lichten 6 Fuß hoch. Derselbe hat einen Durchgang in der Mitte mit sechs Sitzen auf jeder Seite, so daß sich die Passagiere gegenüber sitzen. Die Räder haben einen Durchmesser von 2 Fuß 3 Zoll und man beabsichtigt die Räder von allen Wagen an einer Seite lose auf die Achse zu befestigen. Jedes Fahrzeug wird mit einer Bremse der gewöhnlichen Construction versehen werden, und ein großer Theil der Fahrzeuge auch noch mit Bremsen welche auf die Mittelschiene wirken.

Mit dem Straßenverkehre zwischen St. Michel und Susa sind nach den Geschäftsberichten der Victor Emanuel-Eisenbahngesellschaft in den letzten vier Jahren folgende Einnahmen erzielt worden: 1861, 1404771 Fr.; 1862, 1609617 Fr.; 1863, 1715424 Fr. und 1864, 1895543 Fr., was eine durchschnittliche Zunahme von mehr als 10 Proc. jährlich ergibt. Nimmt man an, daß der Verkehr nach Eröffnung der

Digitized by Google

Eisenbahn nur in demselben Verhältnisse zunimmt, so würde die ganze Einnahme in sieben Jahren, von 1867 bis 1873 einschließlich, 27 Millionen Francs betragen; und man ist der Ansicht, daß von dieser Einnahme zu Ende des erwähnten Zeitraumes nach Abzug aller Unkosten, nach Zahlung der Interessen für das ganze Actiencapital von 8 Mill. Francs und Tilgung desselben ein Reingewinn von mehreren Millionen Francs übrig bleiben wird. Der zu Ende des angegebenen Zeitraumes in dem beweglichen Betriebsmaterial der Bahn steckendeWerth ist dann dem Gewinne der Gesellschaft noch hinzuzurechnen. Es kann jedoch nicht bezweifelt werden, daß der Personenverkehr nach der Eröffnung der Eisenbahn wegen der großen Zeitersparniß, sowie wegen der größeren Annehmlichkeit und Bequemlichkeit bei dem Transporte über den Berg in einem viel größeren Verhältnisse zunehmen wird, ferner daß nicht nur eine Zunahme des Güterverkehrs stattfinden wird, sondern daß auch Aussicht auf einen Verkehr mit billigen Producten und Mineralien vorhanden ist, welche bisher den Berg noch nicht passiren. Die Unternehmer haben ferner gegründete Hoffnung, die indische Briefpost zu befördern, weil man, wie ich sogleich nachweisen werde, auf diesem Wege für dieselbe 37 Stunden Zeit von England nach Egypten zu ersparen vermag.

Für den täglichen Transport von 132 Passagieren und 88 Tonnen Güter von St. Michel nach Susa, und umgekehrt, schlagen die Unternehmer vor, drei Züge nach jeder Richtung gehen zu lassen, nämlich einen Zug mit vierzig Passagieren und deren Gepäck mit einem Gewichte (ausschließlich der Maschine) von 16 Tonnen, welcher die 77 Kilometer lange Strecke mit einer Geschwindigkeit von 18 Kilometern per Stunde zurücklegen soll; einen zweiten Zug mit 26 Passagieren und 20 Tonnen Güter bei einem Gesammtgewichte von 40 Tonnen mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 12 bis 14 Kilometern per Stunde, und einen dritten Zug mit 24 Tonnen Güter bei einem Gewichte von 48 Tonnen und einer mittleren Geschwindigkeit von 10 Kilometern per Stunde. Der erste von diesen Zügen soll dem Vorschlage der Unternehmer zufolge von einer Maschine, jeder der beiden anderen aber von zwei Maschinen gezogen werden.

Die Entfernungen von Paris über die Mont-Cenis-Route nach Turin und Genua und von Paris über Marseille ebendahin lassen sich in folgender Weise bestimmen.

Die beiden Routen gehen von Paris bis Macon gemeinschaftlich und ihre beiderseitigen Entfernungen von da sind:

Digitized by Google

	Ueber Marseille, engl. Meilen.	Ueber den Mont Cenis, engl. Meilen.
von Macon nach Genua . . .	559	326
von Macon nach Turin . . .	659	226

es ergibt sich also zu Gunsten der Mont-Cenis-Route eine Abkürzung von 233 engl. Meilen nach Genua und von 433 engl. Meilen nach Turin.

Die Zeit, welche zu einer Fahrt von England über Paris nach Egypten nöthig ist, kann für die Route über Marseille und für die Route über den Mont Cenis und Brindisi (bis zu welchem Hafen die italienischen Eisenbahnen kürzlich dem Verkehre übergeben wurden) folgendermaßen bestimmt werden:

Für die Marseiller-Route:

	Stunden
Von Paris nach Marseille, 864 Kilometer Entfernung, bei einer Geschwindigkeit von 54 Kilom. per Stunde	16
Von Marseille nach Alexandria, 1460 Seemeilen Entfernung, bei einer Geschwindigkeit von 10 Seemeilen per Stunde und mit einem Aufenthalte von 6 Stunden in Malta	152
Im Ganzen	168

Für die Brindisi-Route über den Mont Cenis:

	Stunden
Von Paris nach Macon, 441 Kilometer Entfernung, bei 54 Kilomet. Geschwindigkeit per Stunde	8¼
Von Macon nach St. Michel, 237 Kilom. Entfernung, bei 40 Kilom. Geschwindigkeit per Stunde	6
Von St. Michel nach Susa, 77 Kilom. Entfernung, bei 18 Kilom. Geschwindigkeit per Stunde	4½
Von Suja nach Brindisi, 1159 Kilom. Entfernung, bei 40 Kilom. Geschwindigkeit per Stunde	29
Von Brindisi nach Alexandria, 822 Seemeilen Entfernung, bei 10 Seemeilen Geschwindigkeit per Stunde	82¼
Im Ganzen	130

es ergibt sich also auf der Mont-Cenis-Route eine Abkürzung von 38 Stunden.

Dieß ist von Bedeutung für die Hebung des Verkehrs zwischen England und Indien und für die Beförderung der indischen Briefpost, wenn auch hierbei, wie wir bemerken müssen, ein Wechsel der Wagen zu St. Michel und Susa nöthig wird.

Die Resultate dieser Versuche sind von großer Wichtigkeit für die Zukunft des Eisenbahnbaues in gebirgigen

Digitized by Google

Gegenden, wie ich jetzt durch einige kurze Bemerkungen nachzuweisen suchen werde.

So oft es nöthig wird, eine Gebirgskette mittelst einer Eisenbahn zu überschreiten, entsteht die Frage, was weniger kostspielig seyn werde, über den Gipfel des Gebirges hinwegzugehen oder einen mehr oder weniger langen Tunnel zu bauen. Um die Kosten des Baues und Betriebes bei dem anzunehmenden Verkehre für beide Fälle berechnen zu können, ist nothwendigerweise einerseits die Höhe zu bestimmen, welche man nach den gegebenen Localverhältnissen erreichen und andererseits die Länge, welche der zu bauende Tunnel erhalten muß; und das wichtigste Element bei der Berechnung ist die Grenze, bis zu welcher starke Steigungen mit Sicherheit und in ökonomischer Weise befahren werden können.

Hr. Fell hat nun praktisch gezeigt, daß bei Anwendung des Systemes, bei welchem horizontale Treibräder auf eine Mittelschiene pressen, Steigungen von 1 : 15 bis 1 : 12 anstatt solcher von 1 : 30 bis 1 : 25, welche bisher als die prakticablen betrachtet wurden, angenommen und bei diesem Systeme auch schärfere Curven mit mehr Sicherheit befahren werden können. Derselbe hat mit anderen Worten nachgewiesen, daß eine Eisenbahn über einen gegebenen Gipfel mit nur der Hälfte der Länge welche bisher nothwendig war und mit weniger als zwei Drittheilen der bisherigen Kosten gebaut werden kann, weil, obgleich der Oberbau bei seinem System kostspieliger ist — die engl. Meile dürfte durchschnittlich auf 3000 anstatt 1800 bis 2000 Pfd. Sterl. zu stehen kommen — durch Anwendung von stärkeren Steigungen und schärferen Curven an schwierigen Punkten die Einschnitte und Dämme vermindert oder vermieden werden und die Ausführung des Baues daher im Ganzen doch billiger seyn wird. Ebenso wie die Baukosten werden auch die Betriebs- und Unterhaltungskosten für dieselbe zu erreichende Höhe geringer seyn; denn es ist nur eine halb so lange Bahnstrecke zu unterhalten und nur die halbe Geschwindigkeit erforderlich, um den Gipfel in derselben Zeit, mit derselben Last und demselben Kraftaufwande zu erreichen, indem die Adhäsion der Locomotiven durch Vergrößerung ihres Gewichtes um nur ein Sechstel verdoppelt wird, wodurch man eine bedeutende Verminderung des todten Gewichtes der Züge erzielt. Die Kosten für die Zugkraft, um eine gegebene Last auf eine gegebene Höhe zu schaffen, welche nahezu die bisherigen seyn müssen, können in Folge der erzielten Ersparniß an todtem Gewicht jedenfalls nicht viel größer werden, und andere Ausgaben werden sich bei einer größeren Geschwindig-

Digitized by Google

keit gegen die bisherigen vermindern, bei einer geringeren Geschwindigkeit aber wegfallen.

Eine Bahn über einen Berggipfel kann also aus den angegebenen Gründen leichter, in kürzerer Zeit und billiger als bisher gebaut werden, und es dürfte nicht ohne Interesse seyn beispielsweise für den Mont Cenis eine Vergleichung der Kosten der jetzt im Bau begriffenen Tunnel-Bahn durch den Berg mit denen einer permanenten Bahn über den Berg anzustellen. Ich stelle die Vergleichung aber nicht mit Rücksicht auf den vorliegenden Fall an, da ja die Vollendung der permanenten Tunnel-Bahn nach Ablauf einer Anzahl von Jahren als gesichert angenommen werden kann und die Bahn über den Gipfel von den HHrn. Brassey und Comp. nur als eine provisorische ausgeführt wird, bis jene eröffnet werden kann, sondern weil die Vergleichung für andere Gebirgsübergänge in den Alpen ꝛc. von Wichtigkeit ist.

Die Kosten der provisorischen Linie von St. Michel nach Susa sind von dem Civilingenieur Brunlees auf 8 Millionen Francs oder 320,000 Pfd. Sterl., also auf ungefähr 6720 Pfd. Sterl. per engl. Meile veranschlagt worden, während die Tunnel-Bahnstrecke (mit Einschluß von 6 Proc. Zinsen während der Bauzeit) beiläufig 135 Mill. Francs oder 5,400,000 Pfd. Sterl., also per engl. Meile 128,500 Pfd. St., kosten wird. Die letztere ist nämlich 68 Kilometer (42 engl. Meilen) lang, erhält eine Maximalsteigung von 1 : 28, durch die Hälfte des großen Tunnels eine Steigung von 1 : 35½ und für die ganze Strecke eine mittlere Steigung von 1 zu 46, während die erstere Bahnlinie mit einer Länge von 77 Kilom. (47,6 engl. M.) eine Maximalsteigung von 1 : 12 erhält und eine um 2520 Fuß größere Höhe zu erreichen hat. Die zum Durchfahren beider Bahnstrecken zwischen St. Michel und Susa erforderliche Zeit wird einschließlich des Anhaltens bei der Strecke durch den Tunnel ungefähr 3 Stunden, bei der Strecke über den Gipfel 4½ Stunden betragen.

Die Kosten einer permanenten und unabhängigen Bahn über den Berggipfel mit einer größeren Geleisweite und günstigeren Curven können per engl. Meile zu 20,000 Pfd. Sterl. oder nahezu dem Dreifachen von dem angenommen werden, was die obige provisorische Bahn kosten wird; und die Extrakosten für den Betrieb über die größere Höhe von 2520 Fuß können, wenn man einen zehnmal so großen Verkehr als den gegenwärtig über den Mont Cenis stattfindenden voraussetzt und die durchschnittlichen Kosten für die Zugkraft nach den Kosten bei der Bahn über den Sömmering und über die schiefe Ebene von Giovi (¼ Franc oder 2½ Pence per Pferdekraft und Stunde) berechnet und dieselben zu 6 Proc. capitalisirt, auf 13,000 Pfd. Sterl. per engl. Meile veranschlagt

Digitized by Google

werden. Diese zwei Summen addirt, ergeben per Meile 33,000 Pfd. Sterl., etwas mehr als den vierten Theil von 128,500 Pfd. Sterl., welche sich oben für die Tunnel-Bahn per Meile herausgestellt hatten.

Diese Berechnung muß natürlich durch die jedesmaligen localen Umstände wesentlich modificirt werden, aber sie dient als Anhaltspunkt für die Vortheile, welche der Bau von Eisenbahnen mit schärferen Curven, als bisher für anwendbar gehalten wurden, beim Betrieb nach Fell's System, in den Fällen gewährt, wo stationäre Dampfmaschinen und mit Seilen betriebene schiefe Ebenen nicht anwendbar sind.

Als die Resultate meiner Beobachtungen und Versuche habe ich schließlich zu bezeichnen, daß dieses System, den Mont Cenis zu überschreiten, meiner Ansicht nach in jeder Hinsicht praktisch ist und daß der Uebergang über den Berg auf diese Weise nicht nur schneller, regelmäßiger und bequemer, sondern auch sicherer als auf die gegenwärtige Weise stattfinden kann. Wenige Personen dürften im ersten Augenblicke des Gefühls sich entschlagen können, daß die Fahrt über so starke Steigungen und durch so scharfe Curven auf dem Bergabhang mit sehr großer Gefahr verbunden sey und daß der Bruch einer Kuppelung oder eines Radreifes, oder das Entgleisen eines Wagens auf einer solchen Bahn von sehr schlimmen Folgen seyn müsse. Bei diesem Systeme von Locomotivbetrieb ist aber ein Sicherheits-Element vorhanden, welches keine andere Eisenbahn besitzt. Die mittlere Schiene befähigt nicht nur die Maschine, die angehängten Wagen über solche Steigungen zu ziehen, sondern sie gewährt auch das Mittel, jede Bremskraft anwenden zu können, welche zum Mäßigen der Geschwindigkeit oder zum Anhalten von Wagen die sich während der Fahrt von der Maschine getrennt haben, erforderlich seyn dürfte, und durch Anwendung horizontaler Führungsräder an den verschiedenen Wagen wird sie der vollkommenste Sicherheitswächter zur Verhinderung des Entgleisens der Maschinen und Wagen. In der That werden die sichersten Strecken der projectirten Bahn diejenigen seyn, wo die Steigung größer als 1 : 25 ist, wo nämlich die Mittelschiene angewendet wird.

Die Mittelschiene ist nicht schwierig so anzubringen und zu befestigen, daß sie einen ununterbrochenen Schienenstrang bildet; es fragt sich nur noch, ob es nicht wünschenswerth wäre, ihre Anwendung auf geringere Steigungen als 1 : 25 auszudehnen. Dieß würde offenbar vortheilhaft seyn, nicht nur um eine größere Adhäsion mit verhältnißmäßig geringerem Gewichte und daher eine billigere Zugkraft zu erhalten, sondern auch um eine größere Sicherheit, namentlich in den Curven der Bahn, zu erzielen.

Digitized by Google

CIII.

Ruthven's scharfwirkende Steuerruder.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Nach dem Practical Mechanic's Journal, März 1864, S. 322, ist M. W. Ruthven am 11. Juli 1863 in England ein Vorschlag zu Steuerrudern patentirt worden, welche letztere, wenn ihnen vermittelst der Steuervorrichtung des Schiffes eine Drehung nach Steuer- oder Backbord hin ertheilt wird, dem Wasser in einer den Winkel zwischen Kiel und Ruder des Schiffes immer mehr vergrößernden curvenartigen Gestalt, siehe Fig. 24, sich entgegenstemmen, die zum Steuern des Schiffes benützt werdende Kraft des Wasserwiderstandes also in höherem Grade als die gewöhnlichen Ruder zur Geltung bringen sollen. Das Ruder besteht zu diesem Ende aus drei oder vier, durch Scharniere miteinander verbundenen Pfosten, deren erste, A Fig. 23, wieder in derselben Weise mit dem Achter- oder Hintersteven des Schiffes zusammenhängt. — Oben auf diesem Hintersteven ist ferner ein starker eiserner Beschlag N befestigt, welcher, ein Stück über die obere Fläche der Pfoste A hinausreichend, an seinem vorderen Ende, unter welchem die erste Ruderpfoste A sich frei hin und her bewegen kann, eine Antifrictionsrolle M trägt. — Um diese Rolle legt sich, in Oesenform, dann das Ende eines Hebels L, welcher als Kurbel fest mit dem Kopfe H eines weiteren Beschlages verbunden ist, der am vorderen und oberen Ende der zweiten Ruderpfoste B angebracht, nur mit dieser zugleich um seine im Scharniere zwischen A und B liegende Längenachse zu drehen steht. — Wird also die am Schiffshintersteven in Angeln laufende erste Ruderpfoste A vermittelst der Steuervorrichtung des Schiffes nach Steuer- oder Backbordseite desselben hin gedreht, so muß bei dieser Einrichtung dann die zweite Ruderplanke B sich ebenwohl in demselben Sinne, aber in verstärktem Maaße und zwar um so schärfer drehen, je weiter der Hintersteven beschlag, welcher in Verlängerung der Schiffsmittellinie liegt, mit seiner, die Kurbel L führenden Antifrictionsrolle M über das zwischen diesem Aftersteven S und der ersten Ruderpfoste A befindliche Scharnier hinausragt. — Um denselben Bewegungsmodus der verstärkten Drehung nach rechts oder links dann auf die dritte Ruderpfoste C zu übertragen, bringt man obenbeschriebenen Hintersteven beschlag auch auf der oberen Fläche der ersten Ruderpfoste A an, läßt seine Antrifrictionsrolle M entsprechend weit über die Fuge zwischen A und B übergreifen und legt

Digitized by Google

um sie das Oesenende des Hebels L' herum, welcher letztere an dem Kopfe N' des mit der dritten Pfoste C, in ihrem zwischen C und B liegenden Scharniertheile verbundenen Beschlages als Kurbel dient. — Eben so wird die Ruderbewegung in verstärktem Maaße dann auch auf die vierte Pfoste D übertragen, wenn man der zweiten Pfoste B den Beschlag N" aufsetzt, hiernach um seine über das Scharnier von B und C hinüberragende Frictionsrolle M" die Oese des Hebels L" legt, diesen als Kurbel an dem Kopfe H" des einen integrirenden Bestandtheil von D bildenden Scharnierbeschlages wirken läßt u. s. w.

Soll ein solches Ruder endlich als gewöhnliches Steuerruder zur Verwendung kommen, so beseitigt man die mit Antifrictionsrollen versehenen Kopfbeschläge N, N', N" ꝛc., befestigt die Oesenenden der Hebel L, L', L" ꝛc. durch eingesteckte Bolzen beziehungsweise an den oberen Stirnflächen des Hinterstevens S, der ersten Ruderpfoste A, der zweiten Ruderpfoste B u. s. w.

D y.,
Hauptmann im Generalstabe in Cassel.

CIV.

Oldridge's Vorrichtung zur sicheren Handhabung der Steuerruder von Schiffen.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Nach dem Mechanics' Magazine vom 21. April 1865 wurde Robert Oldridge eine Vorrichtung zur sichern Handhabung der Steuerruder von Schiffen für England patentirt, welche darin besteht, daß man an den über das Deck A (Fig. 26) hervorstehenden Kopf c des Steuerruders einen doppelarmigen Hebel B befestigt, der auf jedem seiner beiden Arme a und b ein Ringauge d und am Ende eines jeden dieser Arme einen Flaschenkloben mit zwei Rollen, einer oberen Rolle p und einer unteren Rolle g, hat, diesen Hebel aber durch ein System von Tauen und Rollen dann weiter so mit den, vermittelst des Steuerrades w durch die Zahnräder u und v bewegt werdenden Wellen m und t in Verbindung setzt, daß das Steuerruder dadurch auch selbst in dem Falle noch sicher geführt werden kann, wenn das Tauwerk nur noch für einen der beiden Hebelsarme a oder b intact geblieben seyn sollte. Zu dem Ende

Digitized by Google

werden in das Ringauge d eines jeden der beiden Hebelsarme a und b zwei Taue e und n eingeschlungen, von denen das erstere, über die Rollen f, p, h, i, k und l geführt, an der oberen Welle m, das zweite aber, über die Rollen o, g, r und s geleitet, an der unteren Welle t des Gestelles y seine zweite Befestigung erhält. — Bewegt man dann das Helmrad z. B. rechts herum, so gibt am Hebelsarme a das Tau e nach, und u zieht an, während gleichzeitig am Hebelsarme b das Tau n nachgibt und e anzieht 2c. 2c.

Dy.,
Hauptmann im Generalstabe in Cassel.

CV.

Snider's Methode, glatten Kanonenrohren von Bronze oder Gußeisen durch eingesetzte Hohlcylinder eine erhöhte Brauchbarkeit zu geben.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Nach dem Mechanics' Magazine vom 21. April 1865 wurde Jacob Snider in London eine Methode patentirt, glatte Vorderladungsgeschütze von Bronze oder Gußeisen dadurch in ihrem Kaliber zu verkleinern, beziehungsweise zum Ziehen einzurichten und zu verstärken, daß man zunächst deren Bodenstück in der Achsenrichtung des Rohres durchbohrt, und dann in dessen Seele einen wohlpassenden Hohlcylinder einschiebt, welcher, an seinem unteren Ende B, Fig. 25, nach dem Stoßboden des Geschützrohres geformt, dort eben wohl central durchbohrt ist, um diesen Cylinder und das Rohr dann vermittelst eines Bolzens d fest miteinander vereinigen zu können, welcher letztere an seinem hinteren Ende mit Schraubengewinden zum Aufschrauben der Mutter E, und an seinem vorderen Ende mit einer kelchförmigen Ventilplatte C versehen ist, die an ihrem convexen Ende eine solche Auskehlung hat, daß sie sich beim Schusse federnd und dadurch gasdicht, fest an dem Stoßboden B des Einsatzcylinders anlegen muß. — Die Fugen zwischen dem Bolzen, dem Einsatzcylinder und dem Rohre sollen ferner mit der für Gerald Ralston patentirten Graphit-Composition bestrichen, sowie weiter derartige Rohre immer auch dadurch noch widerstandsfähiger gegen das Zerreißen beim Schusse gemacht werden, daß man am Bodenstücke der-

Digitized by Google

selben, durch Wegnahme von Metall an der inneren Rohrwand oder an der äußeren Fläche des Einsatzcylinders, zwischen diesen beiden Theilen einen hohlen Zwischenraum G,G oder F,F bildet, welcher dem elastischen Material des Einsatzcylinders ein anfängliches Nachgeben gegen die plötzliche Einwirkung des Pulverstoßes beim Schusse gestatten soll.

Dy.,
Hauptmann im Generalstabe in Cassel.

CVI.

Ueber die Verbleiung der gezogenen Kanonenrohre.

In dem dießjährigen ersten Hefte des Archives für die Officiere der königl. preußischen Artillerie- und Ingenieur-Corps, Bd. LVII, wird „über die veranlassenden Ursachen der Verbleiung der gezogenen Kanonenrohre, sowie über den Grund der zur Beseitigung derselben mit Erfolg in Anwendung gebrachten Auflösung von schwarzer Seife in Wasser, nebst Andeutungen über die möglichste Verhütung der gedachten Verbleiungen“ ein auf Veranlassung der kgl. preußischen Artillerie-Prüfungs-Commission abgegebenes Gutachten des Hrn. Kleist, Ober-Stabs-Apothekers und pharmaceutischen Consulenten der königl. Marine mitgetheilt, nach welchem der beim Schießen mit Bleimantelgeschossen an den Eisen- oder Gußstahlrohren sich bildende Bleiabsatz, die sogenannte Rohrverbleiung, durch Waschungen mit in Wasser gelöster schwarzer Seife aus dem Grunde sich beseitigen lassen soll, weil das in dieser Seifenart gewöhnlich vorwaltende Aetzkali die Eigenschaft habe, Bleioxyd und Bleisalze aufzulösen, die Rohrverbleiung aber aus einem Cemente von schwefelsaurem Bleioxyd und Schwefelblei bestehe, in welche Salze die im Rohre sich ablagernden Schichten von Bleioxyd und rein metallischem Blei durch Einwirkung der Verbrennungsproducte des Pulvers — Kohlensäure, Schwefelsäure und Schwefelkalium — übergeführt würden.

Als Vorsichtsmaßregel wird, bei den variirenden Gehalten der schwarzen Seife an Aetzkali, dann noch vorgeschlagen, derselben vor ihrer Verwendung zum Reinigen der Geschützrohre per Pfund immer erst noch 1 bis 2 Loth des im Handel als Kali causticum siccum vorkommenden Alkalis in wässeriger Lösung zuzusetzen; — weiter wird auch der,

Digitized by Google

im vorliegenden Falle sehr wichtige Umstand erwähnt, daß beim Auswaschen der Geschütze mit einer so verstärkten Seifenlauge die Wischerstangen von leinenen Stoffen, Werg ꝛc. ꝛc. umgeben seyn müssen, weil Wolle, Haare und Borsten vom Aetzkali angegriffen, beziehungsweise aufgelöst werden, und endlich wird auch noch darauf aufmerksam gemacht, daß nach einer so bewirkten Entfernung der Verbleiung von Geschütz- ꝛc. Rohren letztere später immer noch so lange mit reinem Wasser ausgewaschen werden müssen, bis jede Spur von schwarzer Seife entfernt ist, weil sonst das zurückbleibende Aetzkali derselben begierig Feuchtigkeit aus der Luft anzieht und dadurch rosterzeugend wirkt.

Zur möglichsten Verhütung der Entstehung solcher Rohrverbleiungen sollen nach genanntem Gutachten die Bleimäntel (beziehungsweise Bleigeschosse) sofort nach deren Guß auf ihrer Oberfläche mit dem sogenannten Belmontyl-Öl (reinstem Olivenöl) eingerieben und zu deren Darstellung auch immer nur das weiche Frischblei, niemals aber ein mit Arsenik verunreinigtes Hartblei verwendet werden. Erstere Anordnung ist gegen die Oxydation der Geschoß-Bleioberflächen gerichtet, weil die grauen oder weißgrauen Oxydationsstufen des Bleies, durch mechanische Abreibung den festen Pulverrückständen zugesellt, nach der diesem Gutachten zu Grunde liegenden Ansicht den Beginn der Rohrverbleiungen verursachen, und arsenikhaltiges Hartblei soll man nicht anwenden, weil dasselbe nicht nur für die Gesundheit der bei seinem Schmelzen beschäftigten Mannschaft gefährlich, sondern seiner Sprödigkeit wegen auch weit mehr zu Abschieferungen geneigt ist, als reines, weiches Blei.

Endlich wird als mechanisches Erkennungsmittel von arsenikhaltigem Blei im obenbezeichneten Gutachten vorgeschlagen, vermittelst einer und derselben Form Probekugeln von bereits erprobtem Weichblei und von der zu untersuchenden Bleisorte zu gießen, beide Kugeln hiernach unter ein Fallwerk zu bringen und dann die erlangten Ausdehnungen beider Kugeln miteinander zu vergleichen, wobei als maaßgebend beachtet werden soll, daß die harten Bleisorten, welche sich auch weniger leicht schneiden und biegen lassen, als reines, weiches Blei, diesem nicht nur an Ausdehnbarkeit nachstehen, sondern bei fortgesetzter Zusammenpressung der Probekugeln auch durch an deren Rande entstehende Einrisse sich kenntlich machen.

Bei der großen militärischen Wichtigkeit dieses Gegenstandes hat man sich, angeregt durch das in Rede stehende Gutachten, auch in Cassel mit den Rohrverbleiungen und ihrer für das Rohr möglichst unschädlichen Beseitigungsweise beschäftigt, wobei man unter Mitwirkung eines befreundeten Chemikers zu folgenden Resultaten gelangte:

Digitized by Google

Die chemische Untersuchung von Bleiansätzen, welche in einem gezogenen Kanonenrohre durch das Schießen mit Bleimantel-Compressiv-Geschossen aus demselben entstanden, und demselben vermittelst der Reinigungsfeile entnommen worden waren, ergab als Bestandtheile dieser Rohrverbleiung: metallisches Blei, metallisches Eisen, unverseiftes Oel und sehr geringe Mengen von schwefelsaurem Kali, welches letztere dem Rückstande des gewöhnlichen Schießpulvers angehört, während das unverseifte Oel dem Einölen des Gußstahlrohres mit sogenanntem Belmontylöl (reinstem Olivenöl) zuzuschreiben ist.

Hiernach war die Wirkung des Kalis beim Auswaschen der verbleiten Rohre mit in Wasser aufgelöster schwarzer Seife aber auch nicht mehr in der Auflösung eines Bleicementes, sondern lediglich darin zu suchen, daß die beim Aufwalzen der Bleitheilchen, welche sich während des Schusses vom Projectile losreißen, mit eingeschlossen werdenden Belmontylölschichten von der Kalilösung verseift, die Bleianschuppungen also gelockert und dadurch für eine Beseitigung derselben auf mechanischem Wege zugänglicher werden, — ein Untersuchungsresultat, welches naturgemäß zu der Frage führen mußte, ob bei den sonstigen schädlichen Wirkungen des Kalis auf Kleidung der Mannschaft 2c. und dem daraus folgenden unangenehmen Handthiren mit demselben es nicht besser sey, die Lockerung der Rohrverbleiungen durch andere, sonst mehr indifferente Auflösungsmittel für Oele, als z. B. durch Terpenthinöl, Benzin 2c. zu bewirken.

Nach dieser Richtung hin mit Terpenthinöl und Erdöl-Aether angestellte Parallelversuche ergaben dann auch sehr bald, daß letzteres Material, welches aus dem Petroleum 2c. abdestillirt wird und so sehr billig im Handel zu beziehen ist, in einem hohen Grade lockernd auf die Rohrverbleiungen einwirkt. Rohre, in denen man 12 bis 24 Stunden lang diesen Erdöl-Aether stehen ließ, werden sich einer unschädlichen Beseitigung ihrer Verbleiungen bedeutend zugänglicher zeigen als dieses vorher der Fall war.

D y.,
Hauptmann im Generalstabe in Cassel.

Digitized by Google

CVII.

Cartuschbeutel, welche frei von Nachglimmen nach dem Schusse sind; Vorschlag des Oberapothekers Gras zu Toulon.

Im Bulletin de la Société d'Encouragement, Mai 1865, S. 275 erstattet Hr. Salvétat im Namen des Ausschusses für Chemie einen sehr günstigen Bericht über den vom Oberapotheker der Civil-Hospitäler zu Toulon, Hrn. Gras, gemachten Vorschlag, die Cartuschbeutel für Geschütz aus besonders zubereiteten animalischen Stoffen anzufertigen.

Nachdem in dieser Berichterstattung auf die Gefahren hingewiesen worden ist, welchen glimmende Cartuschbeutelreste des vorhergegangenen Schusses beim Ansetzen der folgenden Ladung für den damit beschäftigten Kanonier herbeiführen, wird der Vorschlag des Erfinders zur Anfertigung von in dieser Beziehung ganz ungefährlichen Schußbeuteln mit folgenden Worten mitgetheilt:

„Wenn man Ochsen- oder Hammelblasen, auch wohl die enthaarten Felle von Kaninchen, mindestens vierundzwanzig Stunden lang in eine Mischung von Wasser und ungelöschtem Kalk (12 Liter Wasser auf 500 Gramme Kalk) eintaucht und dann mit einem Holzapparat wieder aus derselben entfernt, so kann man, dieselben ungefähr eine Stunde auf der Form lassend, sie verlängern und dann auf eine, aus mit Leinen überzogenem Holzzeug (bois brisé) bestehende Cartusch-Schablone bringen. Nach hierauf folgender ungefähr zwölfstündiger Einwirkung der Wärme des Sonnenscheines ist dann der Cartuschbeutel fertig."

„Man kann zu dieser Fabrication auch alle unseren Hausthieren angehörenden Eingeweide, als Dickdärme, Dünndärme, Blasen 2c., sowie überhaupt jedes organische Gewebe verwenden."

In einem Vergleiche dieses Cartuschbeutel-Materials, dessen Schwerverbrennlichkeit dabei nochmals hervorgehoben wird, mit den bisher zur Anwendung gekommenen Pergament-, Flanell-, Serge- und Flockseide-Cartuschen hebt der Bericht auch die größere Billigkeit des neuen Materials sowie die Unmöglichkeit hervor, dasselbe gleich wollenen Geweben, die außerdem den Nachtheil des Pulver-Durchsiebens haben, mit eingewebten Leinenfäden verfälschen zu können und theilt endlich von den Pergamentpapier-Cartuschbeuteln animalischen Ursprungs und in caustischer Potaschelauge löslich, welche bisher noch am billigsten und zuverlässigsten gewesen seyen, mit, daß auch dieses Material schon Unfälle verursacht habe, das Verdienst des Hrn. Gras, durch seinen Vorschlag jede Gefährdung des

Digitized by Google

den Wischer handhabenden Kanoniers durch glimmende Cartuschbeutelreste beim Geschützladen unmöglich gemacht zu haben, also im Interesse der Menschheit ein bedeutendes zu nennen sey.

Als Anhaltspunkt zur eigenen Beurtheilung theilt der Berichterstatter dann noch das amtlich festgestellte Resultat einiger an Bord des „Montebello" vom Commandanten desselben Hrn. Giquet-Détouches angestellten Versuche mit, wornach:

1) mit Gras'schen Cartuschbeuteln von entsprechender Stärke
bei 10 Schüssen aus dem gezogenen 30 Pfünder, und
„ 8 „ „ „ „ 30 und 36 Pfünder,
nach jedem Schusse sorgfältig ausgewischt und die Rückstände gesammelt, im ersteren Falle 6,8 Grm. und im zweiten Falle 10 Grm. Rückstand erhalten wurden;

2) mit gewöhnlichen reglementmäßigen Cartuschen unter denselben Umständen
bei 10 Schüssen aus dem gezogenen 30 Pfünder und
„ 10 „ „ „ „ 30 und 36 Pfünder
beziehungsweise 61 und 176 Gramme Rückstände sich ergaben;

3) beim Auswischen nach den mit Gras'schen Patronen abgegebenen Schüssen sich niemals eine Spur von Feuer zeigte und endlich

4) angestellte Fallversuche von 1 Meter Höhe herab mit Gras'schen- und mit Pergamentpapier-Cartuschen, deren Pulverladungsgewichte von $1/2$, $1/4$ und $1/6$ durch Mischungen von halb Sand und halb Sägespäne ersetzt worden waren, die ersteren den letzteren überlegen zeigten.

Der Preis eines solchen Gras'schen Cartuschbeutels stellt sich auf 15 Centimes und die zu seiner Herstellung erforderliche Zeit übersteigt nicht die zur Anfertigung einer Pergamentpapier-Patrone nothwendige. Auch haben alle bis jetzt gemachten Erfahrungen bewiesen, daß das von jedem Nachglimmen nach dem Schusse freie Gras'sche Schußbeutelzeug den in unseren Breitegraden herrschenden klimatischen Einflüssen dauernd zu widerstehen vermag; dasselbe ist bei seiner Undurchdringlichkeit also auch noch anderer technischer Verwendungen, zu Zündröhren, Kleidungsbestandtheilen ꝛc. fähig.

Cassel, im August 1865.

Dy.,
Hauptmann im Generalstabe.

Digitized by Google

CVIII.

Gale's die Explosionsgefahr beseitigender Zusatz zum Schießpulver.

Im Mechanics' Magazine vom 4. August und in der Chemical News vom 18. August 1865 finden sich Nachrichten über Gale's Erfindung, den in Magazinen aufgestauten Schießpulvervorräthen durch Zusatz vom Dreifachen oder Vierfachen ihres Gewichtes feingepulverten Glases ihre explosive Eigenschaft zu benehmen.

Nach Hervorhebung der Wohlthat, welche genannte Erfindung namentlich für volkreiche Gegenden gewährt, wird im Artikel des Mechanics' Magazine mitgetheilt, daß man bei zu Wimbledon kürzlich angestellten Versuchen auf Schüsseln, gefüllt mit dem durch Glaspulver-Zusatz vor Explosion geschützten Schießpulver, brennende Lunten geworfen habe und hierbei nur einige Körnchen Pulver, wahrscheinlich nicht in Glasstaub eingehüllt, verbrannt seyen; ferner brannten kleine, den Räucherkerzen ähnliche Pulverkörper (vesuvians), in dieses Pulver geworfen, dort ruhig aus, und selbst rothglühende Schüreisen änderten den Zustand dieser vor Explosion geschützten Schießpulvermenge durchaus nicht. Lord Bury ließ hiernach eine Quantität reines Schießpulver mit vor Explosion geschütztem Schießpulver überstreuen, und dann das erstere anzünden, wodurch letzteres zwar zur Seite geworfen wurde, aber vollkommen unverbrannt blieb. — Nach diesen Proben wurde dann das vor Explosion geschützte Schießpulver durch Sieben wieder von seinem Glaspulver-Zusatze befreit, und der Rückstand hatte hiernach seine explosive Schießpulver-Eigenschaft vollkommen wieder erlangt. — Endlich wird in genanntem Artikel auch noch darauf aufmerksam gemacht, daß das Schießpulver durch den Glaspulver-Zusatz vollkommen trocken erhalten werde, letzterer per Tonne nur 30 Shilling koste und in drei Tonnen der Tonne Schießpulver zugesetzt, letzteres bei Transporten, als ungefährliches Frachtgut, etwa 2 Pfd. Sterl. Fracht für eine Strecke kosten lassen werde, welche jetzt mit 7 Pfd. Sterl. 10 Shilling per Tonne bezahlt werden müsse.

Der Artikel in der Chemical News versichert, daß Gale's Erfindung nun schon mehrfach mit dem besten Erfolge geprüft worden sey und große Aufmerksamkeit verdiene. — Der Erfolg des Hinzufügens von feinem Glaspulver zu Schießpulver wird so erklärt, daß dadurch jedes Pulverkörnchen vollständig isolirt werde und angezündet also auch nur für sich selbst verbrennen könne. — In geschichtlicher Hinsicht wird noch

Digitized by Google

angeführt, daß auch ein Franzose und ein Russe schon ähnliche Versuche angestellt haben und Piobert bereits 1835 Schießpulver, um ihm seine explosive Eigenschaft zu benehmen, mit verschiedenen Stoffen mengte, worunter auch Sand und die Einzelbestandtheile des Pulvers waren. In letzterer Beziehung habe sich damals besonders der Salpeter brauchbar gezeigt, während nach den russischen, von Hrn. Fadéceff angestellten Versuchen eine Mischung von Steinkohlen- und Graphitpulver vorzüglich explosionsverhindernd und zugleich auch feuchtigkeitabhaltend wirken soll. — Versuche von einem Hrn. Hearder haben, wie weiter mitgetheilt wird, sogar ergeben, daß jedes trockene Pulver, z. B. auch das von Gyps, Pfeifenthon oder Kreide, dem Zwecke des Nichtexplosivmachens von Schießpulver entspreche.

Als zu beachtende Fragen bezeichnet dieser Artikel dann aber noch die Punkte: ob dem zur Lagerung und zum Transport mit feinem Glaspulver gemengten nicht explosiven Pulver seine Explosionskraft auch jederzeit leicht und vollständig wiedergegeben werden könne, ferner ob dem Glase seiner alkalischen Bestandtheile wegen nicht hygroskopische Eigenschaften zugeschrieben werden müssen? — Dem „Reader" entnommen wird ferner eine Stelle mitgetheilt, wornach einige angestellte Versuche „dargethan zu haben scheinen, daß durch die Hinzufügung des Schutz-Pulvers zu gewöhnlichem Schießpulver des letzteren Explosion mehr stufenweise vor sich gegangen ist", eine Wirkung, welche im Falle das Schutz-Pulver selbst verbrennbar sey, als schätzbar bezeichnet wird. — Schließlich macht das Referat der Chemical News noch darauf aufmerksam, daß über den Umstand, ob das beigemengte Glaspulver dem Schießpulver etwa Politur gebe, was namentlich für die feineren Pulversorten von Wichtigkeit seyn würde, noch nichts bekannt, auch der praktische Werth von Gale's Erfindung überhaupt noch nicht genügend festgestellt sey und es endlich wohl wünschenswerth erscheinen dürfte, daß die allerdings sehr schätzenswerthe Möglichkeit, das Schießpulver nach Belieben explosiv oder nicht explosiv haben zu können, sich mit etwas weniger Mühe und Gefahr erreichen lasse.

Als Gesammtergebniß aus beiden Referaten dürfte hiernach wohl anzunehmen seyn, daß Gale's Erfindung zur Sicherung lagernder Pulvervorräthe vor Explosionsgefahr namentlich dann von großer Bedeutung ist, wenn deren Befreiung von dem beigemengten Glaspulver im Bedarfsfalle mit Muse geschehen kann, daß aber für Transportverhältnisse des nichtexplosiv gemachten Schießpulvers sowohl hinsichtlich etwaiger mechanischer Einwirkungen des Glaspulvers auf die Schießpulverkörner, als auch hinsichtlich einer immer möglichen mechanischen Scheidung des

Digitized by Google

Gemenges beider Körper von einander durch Schichtung, noch keine genügenden Erfahrungen vorliegen.

Dy.,
Hauptmann im Generalſtabe.

Caſſel, im September 1865.

CIX.

Der Kuppelmuff von Deheſſele.

Aus der Zeitſchrift des Vereines deutſcher Ingenieure, 1865, Bd. IX S. 299.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Im Bulletin de la Société industrielle de Verviers wird von L. Bède über einen von Deheſſele conſtruirten Kuppelmuff berichtet, welcher im Nachſtehenden beſchrieben und in Fig. 4 und 5 abgebildet iſt. Das Eigenthümliche dieſer Kuppelung iſt, daß weder Keile noch Bolzen zu derſelben nothwendig ſind, ſondern die zu verbindenden Wellen werden nur durch den Druck, welchen zwei ſchmiedeeiſerne Ringe auf einen aus zwei Hälften beſtehenden, nach einem ſchwachen Doppelkegel geformten Muff ausüben, zuſammen gehalten. Die Kegelform tritt ſehr wenig hervor, da der Muff in der Mitte nur um 2 bis 3 Millimeter ſtärker iſt als an den Enden. Auf dieſen runden Doppelkeil drücken ſehr kräftig die beiden Ringe, welche mit Hammerſchlägen aufgetrieben werden. Die Praxis hat bereits bewieſen, daß derartige Muffe, ſelbſt wenn die Wellen eine ſehr große Kraft zu übertragen haben, ſich vollſtändig bewähren, wenn ſie nur ſorgfältig dem Wellendurchmeſſer entſprechend ausgebohrt ſind. Damit der Muff nicht auf der Welle gleitet, braucht nur die von der Welle zu übertragende Arbeit geringer zu ſeyn als die zur Ueberwindung der durch den Druck der Ringe hervorgebrachten Reibung nöthige. Iſt p der auf die Ringe ausgeübte Druck, und 0,19 der Reibungscoefficient für Schmiedeeiſen auf nicht geſchmiertem Schmiedeeiſen, ſo iſt dieſe Reibung $R = 0{,}19\,p$. Der Druck p kann eine gewiſſe Grenze nicht überſchreiten, welche von der Bruchfeſtigkeit der Ringe abhängt, und zwar darf höchſtens $p = 2\,r\,e\,l$ ſeyn, wenn e die Dicke der Ringe, l ihre Breite (in Centimetern) und r die Zahl von Kilogrammen ausdrückt, welche beim Zerreißen einer Eiſenſtange von 1 Quadratcentimeter Querſchnitt nöthig iſt. Es iſt ſonach die Reibung

$$R = 0{,}19\,p = 0{,}19\,.\,2\,r\,e\,l,$$

Digitized by Google

und die Arbeit, welche dieselbe für eine Umdrehung der Welle beansprucht, ist, wenn letztere den Umfang c (in Metern) besitzt:

$$A = 0{,}19 \,.\, 2\,r\,e\,l \,.\, c,$$

oder bei n Umdrehungen per Minute, die Arbeit per Minute

$$0{,}19 \,.\, 2\,n\,c\,r\,e\,l.$$

Die Arbeit, welche eine Welle vom Durchmesser d bei n Umdrehungen per Minute übertragen kann, ist, wenn d sowie der Umfang c in Metern gegeben sind, $= 262{,}000\,d^2 \,.\, 2\,n\,c$. * Es muß also

$$0{,}19 \,.\, 2\,n\,c\,r\,e\,l \geqq 262{,}000\,d^2 \,.\, 2\,n\,c$$

seyn, oder

$$r\,e\,l \geqq 1{,}379{,}000\,d^2.$$

Da der Muff keinen Stößen ausgesetzt ist, kann man $r = 1000$ Kilogr. setzen [77], wornach

$$e\,l \geqq 1379\,d^2, \text{ oder, wenn } \frac{l}{100} = {}^3/_4\,d \text{ gesetzt wird,}$$

$$e = 11{,}03\,d, \text{ oder}$$

$e = 0{,}11\,d$, wenn d wie e in Centimetern gegeben sind.

Da aber die Wellen nach den gewöhnlichen Formeln eine große Sicherheit erhalten und daher sehr wohl eine doppelte Leistung, als die gewöhnliche, übertragen können und auch öfters müssen, so setzt man besser

$$e = 0{,}25\,d.$$

Die Dicke der Ringe ist also gleich $^1/_4$ des Durchmessers der zu kuppelnden Welle und ihre Länge gleich $^3/_4$ desselben zu machen. Der gußeiserne Muff, welcher durch diese Ringe festgedrückt wird, muß wenigstens eine ebenso große Torsionsfestigkeit besitzen wie die Wellen. Ist daher D der äußere Muffdurchmesser, so braucht, wenn man die Torsionsfestigkeit des Gußeisens gleich $^1/_3$ von der des Schmiedeeisens setzt, nur

$$\frac{D^4 - d^4}{D} = 3\,d^3 \text{ oder } \left(\frac{D}{d}\right)^4 = 3\,\frac{D}{d} + 1$$

---

* Dieser Werth entspricht ziemlich genau der zur Berechnung schmiedeeiserner Wellen tauglichen Formel $d = 90\,\sqrt[3]{\frac{N}{n}}$, worin d den Durchmesser der Welle in Millimetern, N die Anzahl der übertragenen Pferdestärken, n die Anzahl der Umdrehungen per Minute bezeichnet, und worin ferner die höchst zulässige Spannung des Materiales zu 4,8 Kil. per Quadratmillimeter angenommen ist. L.

77 Hieraus geht wohl hervor, daß unter r nicht, wie oben angegeben, die Zahl von Kilogrammen ausgedrückt wird, welche zum „Zerreißen" einer schmiedeeisernen Stange von 1 Quadratcentimeter Querschnitt nöthig ist; sondern es bedeutet vielmehr $r = 1000$ Kil. die für Schmiedeeisen per Quadratcentimeter Querschnitt bei der Inanspruchnahme auf absolute Festigkeit zulässige Spannung, was auch hier passend erscheint, indem ein Werth von 1500 Kil. der Elasticitätsgrenze entsprechen würde. L.

Digitized by Google

zu seyn. Dieser Gleichung entspricht der Werth $\frac{D}{d} = 1{,}54$; man hat also mit aller Sicherheit $\frac{D}{d} = 2$, d. h. man hat den äußeren Muffdurchmesser doppelt so groß zu machen wie den der Welle. Die Länge des Muffes ist beliebig, muß aber natürlich wenigstens der Gesammtlänge beider Ringe gleich, also $^5/_2$ d seyn, wozu noch ein hinreichender Zwischenraum zwischen beiden Ringen kommen muß, damit man sie, wenn nöthig, herunter schlagen kann. Man erhält sehr gute Verhältnisse, wenn man diese Länge 5mal so groß macht, wie den Wellendurchmesser. Das Gewicht eines so construirten Muffes beträgt 0,119 d^3 Kilogr., wenn d in Centimetern ausgedrückt ist. Für Wellen von mehr als 10 Centimet. Durchmesser kann man die Länge etwas vermindern, um das Gewicht herabzuziehen.

Die Vortheile dieser Kuppelungsweise sind leicht einzusehen. Da der Muff und die Wellen vollständig auf der Drehbank fertig gemacht werden, so können sich bei der Verbindung keine solchen Abweichungen einstellen, wie sie bei schlecht eingepaßten Keilen öfters vorkommen; die Wellen selbst bleiben unversehrt und also stärker, als wenn sie an den Enden behufs der Verbindung besondere Bearbeitungen erleiden müssen. Das Auf- und Abbringen des Muffes und der Ringe ist sehr leicht, und die Kuppelungen dieser Art haben nie etwas zu wünschen übrig gelassen, sobald nur die Ringe richtig aufgetrieben und die Wellenenden genau von gleichem Durchmesser waren. Wenn sich bei letzteren eine geringe Abweichung zeigt, so kann man sich durch Auflegen eines passenden Weißbleches helfen; auch kann man, wenn solche Schwierigkeiten eintreten, die Verbindung des Muffes mit der Welle dadurch inniger machen, daß man letztere mit einer Flüssigkeit, z. B. etwas Essig, benetzt, welche die Oxydation befördert. Die nöthige Kraft zum Auftreiben der Ringe ist nicht bedeutend; denn nimmt man das Verhältniß zwischen der Differenz der Durchmesser an der Muffmitte und den Muffenden zur halben Mufflänge $= {}^1/_{50}$, so ist der Druck, den die Ringe auszuüben haben, nach dem Vorhergehenden: $p = 2rel = 2 \cdot 1000 \cdot \frac{d}{4} \cdot {}^5/_4 d = 625\, d^2$, die Kraft zum Auftreiben aber $= \frac{p}{50} = 12{,}5\, d^2$, wobei d wieder in Centimetern zu geben ist. [78]

78 Diese Berechnung der Kraft zum Auftreiben der Ringe würde nur unter der Voraussetzung nahezu richtig seyn, daß während des Auftreibens eine Drehung der Ringe auf dem Muffe veranlaßt wird. Anderenfalls wird auf Ueberwindung der Reibung ein so großer Theil der auftreibenden Kraft verwendet, daß diese letztere circa 20 Mal größer als die hier angegebene ist. R. W.

Digitized by Google

Dieſe Kuppelungsweiſe läßt ſich auch ſehr gut für das Feſtkeilen von Riemenſcheiben, Schwungrädern und ſelbſt von Zahnrädern verwenden; man braucht dazu nur die Nabe derſelben nach einem ſehr ſpitzen abgeſtumpften Kegel auszubohren, in welchen eine äußerlich nach derſelben Form abgedrehte und im Innern dem Wellendurchmeſſer entſprechend ausgebohrte Hülſe genau paßt; dieſe Hülſe ſchneidet man dann der Länge nach entzwei und erhält ſo einen coniſchen Doppelkeil. Dieſe Methode wird in Rouen und auch in Verviers ſehr häufig angewendet. (Mit Benutzung der deutſchen Induſtriezeitung, 1864, Nr. 47.)

R. W.

CX.

Amerikaniſche Knopfloch-Nähmaſchine.

Nach dem Practical Mechanic's Journal, April 1865, S. 11; aus dem polytechniſchen Centralblatt, 1865 S. 927.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Dieſe Maſchine, welche von einer Geſellſchaft in Philadelphia bereits in vielen Exemplaren gebaut worden iſt, iſt in Fig. 12 der bezüglichen Abbildungen in der Seitenanſicht, zum Theil im Durchſchnitt, dargeſtellt; Fig. 13 zeigt einen Querdurchſchnitt durch die für den Durchgang der Nadel beſtimmte Oeffnung in der Platte, welche den Stoff aufnimmt; Fig. 14 einen anderen Querdurchſchnitt durch dieſe Platte, um die ſelbſtthätige Einrichtung zum Anhalten der unteren Spule zu veranſchaulichen; Fig. 15 bis 19 verſinnlichen die Entſtehung des Knopflochſtichs; Fig. 20 zeigt den Knopflochſtich ſelbſt, und Fig. 21 und 22 ſind Durchſchnittsanſichten, welche die Benutzung der Maſchine als gewöhnliche Nähmaſchine zeigen.

Der Knopflochſtich wird mit zwei Fäden ausgeführt, von denen der eine durch eine gewöhnliche gerade Nadel A, der andere durch eine ſchwach gekrümmte Hakennadel B gezogen iſt. Die gerade Nadel durchſticht den Stoff in der Nähe des Randes, die Spitze der gekrümmten Nadel dagegen geht im Schlitz des Knopflochs aufwärts oder bewegt ſich der Länge des Stoffes nach, wenn die Maſchine zum Säumen oder Verzieren des Randes benutzt wird. Wie der Stich erzeugt wird, ergibt ſich aus den

Digitized by Google

Figuren 15 bis 19. Die gerade Nadel geht durch den Stoff und bildet unterhalb desselben eine Schlinge; dann erhebt sie sich etwas, um die Schlinge zu öffnen, und durch die dargebotene Schlingenöffnung geht die gekrümmte Nadel hindurch, indem sie eine Schlinge des unteren Fadens mitbringt und über den Rand des Stoffes erhebt. Hier bemächtigt sich ein Finger C dieser Schlinge, erweitert sie und zieht einen Theil derselben quer über den Rand herüber. Dadurch kommt die Schlinge in eine solche Lage gegen den Stoff, daß die gerade Nadel bei ihrem nächsten Niedergang durch sie hindurch geht. Der Finger C läßt nun die Schlinge los und dieselbe wird sogleich durch den Niedergang der gekrümmten Nadel auf der oberen Fläche des Stoffrandes befestigt.

Die Betriebswelle D liegt unter dem Tisch E, auf welchem wie gewöhnlich ein bügelförmiges Gestell F befestigt ist. Durch den horizontalen Arm des Bügels ist eine mit schwingender Bewegung versehene Welle G gelegt, die durch den Hebelarm H und die Zugstange I mit einer an dem Würtel und Schwungrad K befestigten Kurbelwarze verbunden ist. Der Radius der Kurbelwarze und die Länge des Hebelarmes H stehen in einem solchen Verhältniß zu einander, daß die drehende Bewegung des Schwungrades in eine schwingende Bewegung der Welle G umgesetzt wird. Am vorderen Ende der Welle G befindet sich ein Hebel L mit einer Laufrolle, welche in einem geschlitzten Rahmen M an der Nadelstange N eingreift und dieser, sowie der geraden Nadel A eine in verticaler Richtung auf und nieder gehende Bewegung ertheilt.

Die gekrümmte Nadel B sitzt am Ende eines Winkelhebels O, welcher sich um die Achse P dreht. Der andere (durchschnitten dargestellte) Arm Q des Winkelhebels greift in eine Nuth eines Excentrics an der Welle D und ertheilt der gekrümmten Nadel B vermöge der geneigten Lage des Winkelhebels eine in schräger Richtung aufsteigende Bewegung, nach deren Vollendung sie ihre Schlinge dem Finger C darbietet. Der Finger C sitzt an einer langen Hülse R, innerhalb welcher die Nadelstange ungehindert auf und ab gehen kann. Die Hülse R selbst aber kann sich im vorderen Theile des Bügels frei drehen und wird hierzu durch eine in ihren äußeren Umfang eingeschnittene, schraubenförmige Nuth veranlaßt, in welche ein mit der Nadelstange verbundener Stift eingreift. Wenn nun dieser Stift mit der Nadelstange auf und nieder geht, so ertheilt er der Hülse und dem Finger C eine schwingende Bewegung um die gerade Nadel herum, wobei die Schlinge gefaßt, erweitert und endlich losgelassen wird.

Der Faden der geraden Nadel wickelt sich von der Spule s ab, er geht über einen Spannapparat t, durch den Fadenführer S und eines der Löcher in dem beweglichen Hebel T nach dem Oehr der Nadel. Der

Digitized by Google

untere Faden kommt von der Spule s' und geht über einen Spannapparat t', durch ein Oehr am Ende der Spannfeder u und durch einen festen Fadenführer v nach der mit zwei Oehren versehenen gekrümmten Nadel B über, wo er zuerst durch das untere und dann durch das obere Oehr gezogen ist.

Der Hebel T hebt und senkt sich mit der Nadelstange; er gibt Faden nach, wenn die gerade Nadel niedergeht, um eine Schlinge zu bilden, und zieht ihn wieder straff an, wenn die Nadel in die Höhe geht. Diese Bewegung wird durch einen an der Stange U befestigten Stift hervorgebracht, welcher in einen Schlitz des Hebels T eingreift. Die Stange U kann in dem röhrenförmigen, oberen Ende der Nadelstange sich frei auf und nieder bewegen, wird aber durch einen an der Nadelstange befestigten Stift p, welcher in einen Schlitz der Stange U eingreift, verhindert, sich in demselben zu drehen. Sie wird durch einen kleinen Bügel V gerade geführt und erhält ihre Bewegung nach oben durch den Druck einer in die Höhlung der Nadelstange eingelegten Schraubenfeder. Wenn beim Niedergange der Nadel der Stift p die untere Bewegung des Schlitzes in der Stange U erreicht hat, so nimmt er die Stange U und folglich den Hebel T bei der fortgesetzten Niedergangsbewegung mit, wodurch der zur Schlingenbildung nothwendige Faden geliefert wird. Wenn dann die Nadel ihren Aufgang beginnt, so wird unter der Einwirkung der genannten Schraubenfeder die Schlinge sofort zugezogen.

Ein unterhalb des Tisches gelagerter Hebel W, welcher seine Bewegung von einem Excentric b an der Betriebswelle D empfängt, läuft am entgegengesetzten Ende in eine Feder c aus, welche zur Bremsung der Spule s' dient. Wenn die gekrümmte Nadel B durch die Schlinge des Fadens der geraden Nadel aufsteigt, so äußert das Excentric b keine Wirkung auf die Spule s', und der untere Faden erhält seine Spannung lediglich durch den Spannapparat t' und die Feder u. Wenn aber nach dem Eintreten der Nadel A in die Schlinge des unteren Fadens die gekrümmte Nadel B ihren Rückgang beginnt, so hebt das Excentric b den langen Arm des Hebels W und drückt die Feder c scharf gegen den Rand der Spule s', so daß diese sich nicht drehen kann und der Faden zwischen dem Fadenführer v und dem Gewebe während des Niederganges scharf angespannt wird.

Um die Nadel A zu schützen, und sicher zu seyn, daß die Schlinge ihres Fadens die richtige Lage gegen die gekrümmte Nadel B annimmt, ist an der Seite der geraden Nadel, welche der gekrümmten gegenüber liegt, eine geriffelte Sicherheitsplatte g angebracht; dieselbe liegt der

Digitized by Google

Nadel so nahe, daß der Faden zwischen derselben keine Schleife bilden kann. Eine andere in der Tischebene liegende Platte h verrichtet dieselben Dienste für die gekrümmte Nadel B, wenn diese über den Stoff in die Höhe steigt; sie gibt der Schlinge die angemessene Lage, um von dem Finger C gefaßt zu werden, und verhindert, daß der Knopflochrand, welcher dem zu umnähenden gegenüber liegt, die Oeffnung, durch welche die gekrümmte Nadel B aufsteigen soll, verdeckt. Zugleich dient sie als Führung beim Drehen des Stoffes, wenn die abgerundeten Enden des Knopflochs umnäht werden.

Die Maschine dient in der Gestalt, wie sie in Fig. 12 dargestellt ist, außer zum Knopflochumnähen auch zum Säumen und Besetzen. Der Schiffchenbetrieb ist hierbei ausgerückt. In der Gestalt dagegen wie sie in Fig. 21 und 22 dargestellt ist, kann die Maschine als gewöhnliche Nähmaschine benutzt werden; hier ist der Knopflochmechanismus außer Thätigkeit gesetzt und dagegen der Schiffchenbetrieb eingerückt. Zu diesem Zwecke wird die Drehachse P des Hebels O, an welchem die gekrümmte Nadel B sitzt, in dem Schlitze P′ des Achsenlagers so weit zurückgezogen, daß die gekrümmte Nadel aus dem Bereich der geraden Nadel und des einzurückenden Schiffchens tritt, und dagegen der Schiffchentreiber m, welcher vorher an einem Stift o der Platte g aufgehängt war, gehoben und mit dem einen Ende der gegabelten Kurbelstange f verbunden, deren entgegengesetztes Ende unter Vermittelung einer Laufrolle in dem excentrischen Schlitze einer auf der Betriebswelle D befestigten Scheibe K läuft. Das Schiffchen ruht auf einer mit dem Schiffchentreiber verbundenen Leiste und bewegt sich längs der Platte g. Die Platte h muß weggenommen werden, wenn die Maschine als gewöhnliche Nähmaschine dient.

CXI.

Die Anlagekosten der Flachs- und Wergspinnereien; von Prof. C. H. Schmidt in Stuttgart.

Nehmen wir zunächst eine combinirte Flachs- und Wergspinnerei, und zwar im kleinsten Umfang, der überhaupt möglich ist, nämlich für ein Assortiment Flachs- und ein Assortiment Wergspinnmaschinen, ersteres zu 800, letzteres zu 600 Spindeln. Die Spinnerei soll mit Dampf-

Digitized by Google

betrieb arbeiten und darauf eingerichtet sein, aus mittellangem Flachs mit Anwendung von Handhecheln Garne mittlerer Feinheit zu liefern und zwar Flachsgarn Nr. 25 bis Nr. 40 (Mittelnummer 30) und Werggarn Nr. 8 bis 25 (Mittelnummer 16).

Der Ankaufspreis der hierzu nöthigen Maschinen in England stellt sich nach einer vor einigen Jahren von Taylor, Wordsworth und Comp. in Leeds herausgegebenen Preisliste franco Hull in folgender Weise:

Flachsspinnmaschinen.

		Pfd. Sterl.	oder fl.
1	Anlege, 1 Kopf und 4 Bänder . . .	72	864
1	Durchzug Nr. I, 2 Köpfe und 8 Bänder .	74	888
1	Durchzug Nr. II, 3 Köpfe und 18 Bänder .	106	1272
1	Spindelbank, 6 Köpfe und 48 Spindeln .	206	2472
800	Feinspindeln von 2½ Zoll Höhe . .	800	9600
	Summa	1258	15096

Gewicht der Maschinen 570 Centner.
Preis per Spindel 18,87 fl.

Wergspinnmaschinen.

		Pfd. Sterl.	oder fl.
1	Vorkrempel, 4 Fuß Durchmesser, 6 Fuß Breite	228	2736
1	Wattmaschine	30	360
2	Feinkrempeln, 4 Fuß Durchmesser, 6 Fuß Breite	446	5352
1	Durchzug Nr. I, 2 Köpfe und 8 Bänder .	54	648
1	Durchzug Nr. II, 3 Köpfe und 18 Bänder .	78	936
1	Spindelbank, 6 Köpfe und 48 Spindeln .	188	2256
600	Feinspindeln von 2½ bis 3 Zoll Höhe .	600	7200
	Summa	1624	19488

Gewicht der Maschinen 700 Centner.
Preis der Spindel 32,46 fl.

Wie hoch diese Maschinen ungefähr in Deutschland zu stehen kommen, ergibt folgende Zusammenstellung:

Ankauf der Maschinen in England . . .	34584	fl.
Emballage 10 Proc.	3458	fl.
Fracht, Versicherung, Provision ꝛc., circa .	1800	fl.
Zoll von 1270 Centner à 52½ kr. . . .	1112	fl.
Summa	40954	fl.

Preis per Spindel durchschnittlich 29,25 fl.

Die weiteren Kosten der Anlage sind je nach Local- und Zeitverhältnissen bedeutenden Schwankungen unterworfen. Für größere Spinnereien mit mehreren 1000 Spindeln kann man dieselben annähernd nach folgenden Sätzen berechnen:

Digitized by Google

	per Spindel
Grund und Boden	3 fl.
Fabrikgebäude mit Heizungs- und Beleuchtungsanlage, Magazine, Comptoir	12 fl.
Dampfmaschine mit Kessel, Kesselhaus, Schornstein, Transmissionsanlage	12 fl.
Handhechelei, Werkstatt, Körbe, Spulen ꝛc. . . .	6 fl.
Summa	33 fl.

Demnach betragen die ganzen Anlagekosten circa 63 fl. per Spindel, oder für die ganze Spinnerei 88,200 fl. Dieser Kostenbetrag dürfte im vorliegenden Falle als Minimum anzusehen seyn, da kleine Spinnereien im Allgemeinen höhere Anlagekosten verursachen als größere.

Das zum Betriebe dieser Spinnerei erforderliche Capital berechnet sich auf folgende Weise. Die Spinnerei braucht jährlich per Spindel circa 2 Centner Schwingflachs, für 1400 Spindeln sonach 2800 Centner, dessen Ankaufspreis 20 fl. per Centner, im Ganzen also 56,000 fl., beträgt. Von dieser Summe soll man erfahrungsgemäß mindestens 60 Proc. oder 33,600 fl. disponibel haben. Ferner soll man die Hälfte der jährlichen Ausgaben für Kohle, Arbeitslöhne, Schmiere u. s. w., welche per Spindel und Jahr auf 15 fl. geschätzt werden, mithin für die ganze Spinnerei 21,000 fl. betragen, ebenfalls zur Verfügung haben. Die erforderliche Summe beträgt 11,000 fl. und das gesammte Betriebscapital stellt sich auf circa 45,000 fl. oder 32 fl. per Spindel.

Wir erhalten durch Zusammenstellung der ermittelten Werthe folgenden Betrag für die Gesammtkosten:

	für 1 Spindel,	für 1400 Spindeln
Maschinen	29¼ fl.	41000 fl.
Gebäude mit Zubehör . .	33 fl.	46200 fl.
Betriebscapital . . .	32 fl.	45000 fl.
Summa	94¼ fl.	132200 fl.

Die mit dieser Spinnerei zu erzielende Production läßt sich leicht aus der Angabe berechnen, daß 100 Pfund Schwingflachs gegen 70 bis 80 Pfd. Garn und zwar ungefähr zur Hälfte Flachs-, zur Hälfte Werggarn geben. Hiernach würde sich die jährliche Garnerzeugung auf 2000 bis 2200 Centner belaufen. Nimmt man die tägliche Production einer Spindel durchschnittlich zu 12 bis 13 Leas à 30 Yards an, so beläuft sich die Wochenproduction auf circa 500 Bündel à 60,000 Yards.

Wollte man eine Wergspinnerei von nur 600 Spindeln anlegen, so hätte man für die Maschinen nach den vorstehenden Angaben folgende Kosten aufzuwenden:

Digitized by Google

Ankauf in England	19488 fl.
Emballage 10 Procent	1948 fl.
Fracht, Spesen, Versicherung circa . .	1000 fl.
Zoll von 700 Centner à 52½ kr. . .	664 fl.
Summa	23100 fl.

Preis per Spindel 38,5 fl.

Die weiteren Kosten für Gebäude, Triebkraft, Transmission u. s. w. muß man hier höher annehmen als bei der vereinigten Flachs- und Wergspinnerei, denn die Wergspinnmaschinen sind groß und schwer, sie beanspruchen große Localitäten und starke Triebkräfte. Man wird sich dem richtigen Verhältniß nähern, wenn man diese Kosten mindestens mit 40 fl. per Spindel in Anschlag bringt. Demnach kostet die Spindel gegen 78 fl. und die ganze Spinnerei circa 47,000 fl. Tritt diese Spinnerei als Lohnspinnerei auf, so reducirt sich das Betriebscapital bedeutend. Die Kosten für den Einkauf des Rohmaterials fallen ganz weg, die Beträge für die laufenden Ausgaben nehmen mit Rücksicht auf die bei der Lohnspinnerei üblichen kürzeren Zahlungsfristen auch niedrigere Werthe an. Angenommen, die letzteren stellen sich auf 10 fl. per Spindel und Jahr, dann beträgt das Betriebscapital 6000 fl. und das gesammte für die Anlage erforderliche Capital beläuft sich auf 53,000 fl. Die Production beträgt jährlich 1000 bis 1200 Centner Garn oder wöchentlich 250 Bündel.

In Bezug auf die nöthige Triebkraft ist noch zu bemerken, daß die combinirte Flachs- und Wergspinnerei von 1400 Spindeln eine Maschine von 15 bis 18 Pferdestärken, die Wergspinnerei von 600 Spindeln hingegen eine Maschine von etwa 10 Pferdestärken erfordert.

Es ist hierbei wohl zu berücksichtigen, daß alle diese Angaben sich nur auf eine Spinnerei beziehen, welche Garne der oben angegebenen Feinheit liefert. Will man vorzugsweise gröbere Garne zu Segeltuch, Sack- und Packleinwand 2c. aus grobem langem Flachs produciren, so werden die Maschinen weit voluminöser und die Anlagekosten steigen noch viel höher. Zu einer derartigen Spinnerei mit 800 Flachs- und 600 Wergspindeln kosteten die Maschinen in England vor einigen Jahren allein gegen 40,000 fl. oder 28,5 fl. per Spindel. Das Gewicht sämmtlicher Maschinen beträgt 1550 Centner.

Bei den obigen Berechnungen über die Anschaffungskosten der Maschinen sind, wie bereits bemerkt, die vor einigen Jahren gültigen Preise zu Grunde gelegt worden. In jetziger Zeit sind die Maschinen noch theurer geworden, wie folgende der allerneuesten Zeit angehörende Angaben von John Tatham in Rochdale erkennen lassen. Dieselben

Digitized by Google

gelten für ein Assortiment Maschinen, mit welchem aus Flachs von 24 bis 26 Zoll Länge unter Anwendung von Maschinenhechelei Garne Nr. 20 bis 36 producirt werden sollen:

	Pfd. Sterl.	oder fl.
1 Patenthechelmaschine	165	1980
1 Anlege, 4 Bänder	97	1164
1 Durchzug Nr. I, 2 Köpfe und 8 Bänder .	110	1320
1 Durchzug Nr. II, 2 Köpfe und 12 Bänder .	118	1416
2 Spindelbänke à 4 Köpfe und 48 Spindeln .	528	6336
4 Naßspinnmaschinen à 200 Spindeln . .	1026	12672
4 Doppelhaspel	66	792
Summa	2110	25680

Gewicht der Maschinen circa 700 Centner.
Preis per Spindel 32,1 fl.

Die Anschaffungskosten in Deutschland betragen:

Ankauf der Maschinen in England . .	25680 fl.
Emballage 10 Procent	2568 fl.
Fracht, Spesen ꝛc., circa	1000 fl.
Zoll von 700 Centner à 52½ kr. . .	664 fl.
Summa	29912 fl.

Preis per Spindel 37,2 fl.

Rechnet man dazu Gebäude, Motoren, Transmission u. s. w. mit 33 fl. per Spindel, so betragen die Anlagekosten circa 70 fl. per Spindel. Zur Aufstellung dieser Maschinen ist ein Raum von 90 Fuß Länge und 31 Fuß Breite (engl. Maaß) erforderlich. (Württembergisches Gewerbeblatt.)

CXII.

Wandlager für leichte Transmissionswellen.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

In den Maschinenfabriken zu Carlsruhe wird seit einigen Jahren das in Fig. 32 in der Seitenansicht, in Fig. 33 im verticalen Schnitt nach 1 — 2 und in Fig. 34 im horizontalen Schnitt nach 3 — 4 dargestellte Lager construirt, welches sich vorzugsweise für leichte Transmissionswellen eignet. Dasselbe besteht aus der zweitheiligen langen Schale a mit einer kugelförmigen Verstärkung in der Mitte, welche von

Digitized by Google

dem Lagerkörper b umfaßt wird und sich innerhalb desselben nach allen Seiten ein wenig drehen kann. Der untere Theil dieses Lagerkörpers bildet eine Schraube c, die mittelst der Mutter d in dem Lagerstuhl e aufsitzt, außerdem noch mittelst oben und unten angebrachter Stellmuttern f und g in verticaler Richtung festgehalten und adjustirt werden kann. Zum Einstellen des Lagers in horizontaler Richtung dienen die drei Stellschrauben h, welche die Schraubenmuttern d zwischen sich festhalten. Die zu beiden Seiten zwischen die Nasen i geschobenen Schalen k dienen zum Auffangen des herabtropfenden Schmieröles.

Das ganze Lager ist aus Gußeisen angefertigt und erfordert als Bearbeitung nur das Ausbohren und Zusammenpassen der Lagerschalen, der Lagerkugel sammt Höhlung und der Stellschrauben h. Leichtes und rasches Montiren schnell gehender Transmissionswellen bei gewöhnlichen Anfertigungskosten sind die Vortheile, welche für diese Lagerconstruction sprechen. W. Antritter. (Schweizerische polytechnische Zeitschrift, 1865, Bd. X S. 74.)

CXIII.

Ueber einen Morse'schen Schreibapparat mit schwarzer Schrift, von Hermann.

Aus den Annales télégraphiques, 1865, t. VIII p. 92.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Der von Hermann für die portugiesische Telegraphenverwaltung construirte Schwarzschreiber dürfte wegen der Einfachheit und Zweckmäßigkeit, womit dieser Apparat eingerichtet worden ist, besondere Beachtung verdienen.

Seiner Einrichtung nach ist derselbe im Allgemeinen in Fig. 6 in einer Seitenansicht, in Fig. 7 in horizontaler Projection (mit Hinweglassung des Triebwerkes) und einzelne Bestandtheile desselben sind im Detail in Fig. 8 — 11 dargestellt.

Der Papierstreifen a, a', a'' wird, wie bei dem Morse'schen Recepteur überhaupt, mittelst zweier Rollen, von welchen die eine durch das Triebwerk direct in Bewegung versetzt wird, von der Papierrolle mit gleichförmiger Bewegung unterhalb der Capillaröffnung k des Tintengefäßes D so hindurch geführt, daß er beständig in gehöriger

Digitized by Google

Weise gespannt bleibt; dieser Zweck wird mit'elst der Regulirungsschraube p, welche auf die Feder o einwirkt, erreicht.

Im Ruhezustande wird die Kurbel G nach links gedreht, wodurch sodann der gegliederte Stab f, f' gehoben wird und in den Windflügel g, der zur Regulirung des Uhrwerkes gehört, einfällt. Hierbei wird zugleich das Tintengefäß D so weit erhöht, daß der Ankerhebel K des Elektromagneten auf dasselbe nicht einwirken kann. Wird hingegen die Kurbel nach rechts gedreht, so wird der Träger c, c nach abwärts gezogen, und indem hierbei der Rahmen C auf das Lager H gebracht wird, das Tintengefäß D so weit eingestellt, daß wenn die Anziehung des Ankers K stattfindet, die Spitze des Capillargefäßes k mit dem Papierstreifen in Berührung kommt; in dieser Lage der Kurbel G wird der Windflügel g wieder ausgelöst, so daß das Triebwerk in Thätigkeit kommen kann; hierbei wird sodann der Papierstreifen, beständig über die an dem Stücke F angebrachten Führungsrollen hinweggehend, unterhalb des Tintengefäßes gleichförmig hinweggezogen.

Die Gangweite des Ankerhebels K wird durch die an den Säulen I und M angebrachten Schrauben x und y begrenzt. Die gegenseitige Stellung des Ankers K und des Eisenkernes des Elektromagneten L, L' wird dadurch regulirt, daß einerseits durch die auf einen Hebel wirkende Schraube O der Eisenkern gesenkt oder gehoben wird, andererseits mittelst der Schraube W die Gegenfeder h in passender Weise gespannt wird.

Das Näpfchen v mit vier engen Canälen, das in dem Tintengefäße sich befindet, soll das Verstopfen der Oeffnung s durch fremdartige Substanzen verhüten; bei etwa stattfindender Verunreinigung jener Oeffnung wird das federnde Drahtstück q, r, das durch die Oeffnung s geführt werden kann, angewendet. Als Tinte wird Druckerschwärze verwendet, welche, um dieselbe flüssiger zu machen, mit einer genügenden Quantität von Mandelöl versetzt wird. Die geeignete Lage der Spitze k des Tintengefäßes kann mittelst der Regulirungsschraube T dadurch hergestellt und ermittelt werden, daß man während des Einstellens desselben mittelst des Elfenbeinknopfes R den Ankerhebel K nach abwärts drückt, und je nach der Deutlichkeit der hierbei entstehenden Schrift die definitive Regulirung vornimmt.

Unter den Vortheilen des in Rede stehenden Apparates werden in unserer Quelle auch die erwähnt, daß derselbe sicher functionire, so daß auch Ungeübte mit demselben arbeiten können, und daß dieser Apparat so empfindlich eingestellt werden könne, um unter günstigen Umständen selbst auf große Entfernungen ohne Relais denselben benutzen und für die Translation ihn unmittelbar anwenden zu können.

Digitized by Google

CXIV.

Neue photographisch-chemische Untersuchungen, die Lichtempfindlichkeit des Jodsilbers betreffend; von Dr. Hermann Vogel.

Aus Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, 1865, Bd. CXXV S. 329.

Zahlreiche Untersuchungen über die Theorie der Photographie, über das Wesen jener eigenthümlichen Veränderungen, welche Chlorsilber, Bromsilber und Jodsilber im Licht erleiden und ihren Einfluß auf die photographische Bilderzeugung sind seit einer Reihe von Jahren veröffentlicht worden. So großer Fleiß nun auch auf dieselben verwendet worden ist, so interessante Daten auch an das Tageslicht gefördert worden sind, so ist doch der Einfluß derselben auf die photographische Praxis nur von untergeordneter Bedeutung gewesen. Die Praxis ist der Theorie vorangeeilt, und hat die letztere mehr gelehrt als von ihr gelernt.

Dieß gilt namentlich mit Bezug auf den Negativ-Proceß.

In sofern ist es kein Wunder, daß die Praxis mehr Verehrer gefunden hat, als die Theorie, daß verhältnißmäßig nur wenige Forscher sich mit der letzteren beschäftigen, während die Zahl derer, welche die erstere zu vervollkommnen suchen, Legion ist.

Dennoch kann ich mich der Ueberzeugung nicht verschließen, daß die Zukunft der Photographie nur auf gründlicher Erkenntniß der physikalischen und chemischen Processe, welche das Licht bewirkt, beruhe und deßhalb habe ich unverdrossen meine Untersuchungen über dieselben, deren erster Theil bereits veröffentlicht ist, [79] weiter geführt und übergebe hiermit dem Publicum eine weitere Frucht meiner Studien, eine Reihe von Resultaten, die wie ich glaube, das Dunkel aufhellen, welches über viele photographisch-chemische Processe noch verbreitet ist.

Das Licht wirkt auf viele chemische Verbindungen ganz analog der Wärme.

Es gibt viele Verbindungen, die unmittelbar durch Wärme zersetzt werden, z. B. Queckfilberoxyd, Silberoxyd, die durch bloße Erwärmung in ihre Bestandtheile zerfallen, andere dagegen werden durch die Wärme nur zersetzt bei Gegenwart eines Körpers, der sich mit einem der freiwerdenden Bestandtheile verbindet; so Kupferoxyd und Eisenoxyd bei Gegenwart von Wasserstoff.

---

79 Poggendorff's Annalen Bd. CXIX S. 497; im Auszug im polytechn. Journal CLXXIV S. 302.

Digitized by Google

Aehnlich sind die Wirkungen des Lichtes. Gewisse Körper — wie Silberoxyd, Chlorsilber, Quecksilberoxyd — werden direct durch das Licht zersetzt, andere nur bei Gegenwart eines Körpers, der sich dabei mit einem der freiwerdenden Bestandtheile verbindet, so Eisenchlorid, Uransalze, chromsaure Salze 2c. bei Gegenwart von organischen Substanzen (Aether, Papier 2c.), die das freiwerdende Chlor, eventuell den Sauerstoff, absorbiren; Wasser bei Gegenwart von Chlor, das sich mit dem entwickelnden Wasserstoff zu Chlorwasserstoff verbindet. Diese fremden Substanzen, welche die Zersetzung vieler Körper durch das Licht bedingen, spielen in der Photographie eine wichtige Rolle, selbst dann, wenn man mit einem direct lichtempfindlichen Körper zu thun hat, dessen Zersetzung bei Gegenwart solcher Substanzen eine viel energischere ist. Beruht doch die ganze Differenz zwischen Davanne und mir über die Frage, ob Chlorsilber im Lichte zu Chlorür oder zu metallischem Silber reducirt wird, einfach auf der Bedingung, ob das Chlorsilber im reinen Zustande oder in Berührung mit organischen Substanzen (Papier) belichtet wird. Im ersteren Fall bildet sich Silberchlorür, im letzteren metallisches Silber. Daher der tiefgehende Einfluß, den das Papier, die Leimung desselben, das Collodium auf die photographischen Processe ausübt.

Das Verhalten des Chlorsilbers und Bromsilbers im Licht ist ziemlich einfach. Beide zersetzen sich im reinen Zustande unter Freiwerden von Chlor und Brom, und unter Zurücklassung von einem violetten resp. grauvioletten Körper, der an Salpetersäure kein metallisches Silber abgibt. (A. a. O.)

Räthselhafter ist dagegen das Verhalten des Jodsilbers. Das mit Ueberschuß von Jodkalium gefällte verändert sich im Lichte gar nicht, das mit Ueberschuß von Silbersalzen gefällte färbt sich blaß graugrün, ohne daß aber eine Spur Jod frei würde; ein Umstand der mich veranlaßte anzunehmen, daß Jodsilber überhaupt keine Zersetzung im Licht erleidet. Silberlösuug befördert die Veränderung des Jodsilbers im Licht bedeutend.

Warum ist mit Ueberschuß von Jodid gefälltes reines Jodsilber lichtunempfindlich? Warum das mit Ueberschuß von Silbersalz gefällte lichtempfindlich? Welcher Art ist die Veränderung, welche das letztere erleidet? Warum befördert Silbernitrat so beträchtlich die Wirkung des Lichtes auf Jodsilber? 2c.

Das Dunkel was über diesen Wirkungen des Lichtes liegt, mußte sich noch mehr verdichten, als Poitevin mit der seltsamen Entdeckung hervortrat, daß auch Tannin und ähnliche Substanzen als Sensibili-

Digitized by Google

satoren wirken, d. h. die Veränderung des Jodsilbers im Lichte ebenso begünstigen wie salpetersaure Silberlösung (Photogr. Archiv 1863).

Tannin, dieser von Silbersalz so durchaus verschiedene Körper, der eine Reductions-, der andere ein Oxydationsmittel, wirkt analog dem Silbersalz!!

Wer löst dieses Räthsel?

Langes Nachdenken und mehrfache darauf gegründete Versuche zeigten mir nun, daß beide Körper salpetersaures Silberoxyd und Tannin, so different sie auch seyn mögen, dennoch etwas Gemeinsames haben: beide absorbiren mit großer Leichtigkeit freies Jod. Man tröpfle Silberlösung zu Jodstärke, die Entfärbung erfolgt augenblicklich (darauf beruht ja meine Silbertitrirmethode).[80] Man tröpfle Tanninlösung oder Gallussäurelösung zu Jodstärke, sie wird ebenfalls entfärbt.

Diese Thatsachen führten mich auf die Vermuthung, daß sich Jodsilber im Licht ähnlich wie Uransalze, Eisensalze verhalte, d. h. nur bei Gegenwart eines Körpers zersetzbar sey, der das Jod zu absorbiren im Stande ist.

Um diese Vermuthung zu prüfen, wählte ich einen dritten Körper, der ebenfalls freies Jod leicht absorbirt, aber in seinen sonstigen Eigenschaften vom Silbersalz sowohl als auch vom Tannin wesentlich verschieden ist, nämlich das arsenigsaure Natron.

5 Grm. arsenige Säure,
$2^1/_2$ Grm. kohlensaures Natron

wurden in 50 Kub. Cent. Wasser gelöst und diese Lösung auf etwas mit Ueberschuß von Jodkalium gefälltes, also lichtunempfindliches Jodsilber gegossen. Trotz des trüben Tageslichtes war schon nach wenigen Minuten eine leichte Verdunkelung wahrnehmbar. Am nächsten Morgen hatte sich das Jodsilber genau ebenso grünlich gefärbt, wie bei der Exposition unter salpetersaurer Silberlösung. Der Versuch wurde mit directem Sonnenlicht wiederholt. Hier färbte sich das Jodsilber beim Schütteln schon binnen wenigen Secunden graugrünlich. Eine gleichzeitig in's Dunkle gestellte Probe veränderte sich nicht im geringsten.

Jetzt versuchte ich noch mehrere das Jod kräftig absorbirende Körper. Zunächst möglichst neutrale salpetersaure Quecksilberoxydullösung.

---

[80] Polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 31.

Digitized by Google

Schon im diffusen Licht färbte sich das Jodsilber unter dieser Lösung innerhalb weniger Minuten grün.

Eine zweite Probe, ins Dunkle gestellt, blieb vollkommen hellgelb.

Ein dritter das Jod absorbirender Körper ist der Brechweinstein. Jodstärke wird von einer Lösung desselben, obgleich nur langsam, entfärbt, schneller bei Gegenwart von kohlensaurem Natron; dem analog war sein Verhalten als Sensibilisator. Jodsilber färbte sich in Berührung damit im Licht langsam grau, schneller bei Gegenwart von kohlensaurem Natron.

Ein vierter das Jod kräftig absorbirender Körper ist das Zinnsalz (Zinnchlorür). Ich löste dieses mit Salmiak in Wasser und brachte es auf unempfindliches Jodsilber. Es färbte sich schon nach wenigen Minuten im diffusen Lichte schnell graugrün, das freie suspendirte Pulver braun.

Eine im Dunkeln stehende Probe veränderte sich nicht im geringsten.

Von allen hier versuchten Körpern scheint Zinnsalz der kräftigste Sensibilisator zu seyn.

Tannin kam ihm in seiner Wirkung am nächsten; auch unter diesem färbten sich die gröberen Theile des Jodsilbers grün, die feineren braun.

Auf Grund dieser Versuche, welche sämmtlich meine oben geäußerte Vermuthung bestätigen, glaube ich den Satz aussprechen zu dürfen:

Diejenigen Körper, welche freies Jod leicht absorbiren und dasselbe chemisch binden, wirken sensibilisirend auf Jodsilber, d. h. sie veranlassen die Veränderung desselben im Licht.

Mit Rücksicht darauf kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, daß die Veränderung des Jodsilbers im Licht in einer chemischen Zersetzung besteht.

Reines Jodsilber ist wahrscheinlich im Lichte überhaupt nicht zersetzbar.

Ob die gedachten Sensibilisatoren selbst bei der Jodaufnahme eine Zersetzung erleiden (wie dieß in den meisten Fällen der Fall seyn wird) lasse ich vorläufig außer Acht.

Daß diese Substanzen in gleicher Weise, je nach ihrer Fähigkeit Brom und Chlor zu absorbiren, auch die Zersetzung des Bromsilbers und Chlorsilbers im Licht befördern, versteht sich nach den bereits vorliegenden Erfahrungen wohl von selbst und ist durch meine früheren

Digitized by Google

Untersuchungen bereits erwiesen. Nur ist ihre Gegenwart hier nicht Bedingung der Zersetzbarkeit im Licht.

Die Erklärung des räthselhaften Verhaltens des Jodsilbers ꝛc. ꝛc. hat jetzt keine Schwierigkeit mehr. Mit Ueberschuß von Jodkalium gefälltes Jodsilber hält eine Spur Jodkalium zurück. Letzteres ist *nicht* im Stande Jod chemisch zu binden, daher folgt *keine* Zersetzung.[81] Mit Ueberschuß von Silbersalzen gefälltes Jodsilber enthält noch eine Spur Silbersalz, welches Jod bindet, daher *erfolgt Zersetzung*. Selbstverständlich kann die vorhandene Spur Silbersalz nur eine sehr kleine Quantität Jod absorbiren, daher ist die vorgehende Zersetzung nur schwach und *hört* bald auf. Zugleich erklärt es sich hieraus, warum ich früher bei der Veränderung des Jodsilbers im Licht kein freies Jod nachweisen konnte. Ist dagegen Silbersalz im Ueberschuß vorhanden, wie bei nassen Platten, so ist die Zersetzung eine *bedeutend energischere und länger dauernde*, daher die *größere Empfindlichkeit*.

Tannin wirkt als Sensibilisator, weil es ebenso wie freies Silbersalz das Jod zu absorbiren im Stande ist. Noch eine ganze Reihe anderer Erscheinungen lassen sich aus dem gegebenen Satze *leicht und ungezwungen* erklären. Ich behalte mir das für den nächsten Artikel vor.

Es wird, nachdem dieser photographische Fundamentalsatz aufgefunden ist, nicht schwer halten, noch Hunderte von unorganischen und organischen *festen, flüssigen* und *gasförmigen* Körpern zu finden, welche in gleicher Weise wie Silberlösung und Tannin, sensibilisirend wirken und dürften bei näherer Prüfung derselben sich bald bedeutsame Resultate für die photographische *Praxis* ergeben.

Man wird Trockenplatten construiren, die erst unmittelbar vor der Belichtung durch irgend einen *gasförmigen Sensibilisator* in der Camera lichtempfindlich gemacht worden, man wird vielleicht unter den ätherischen Oelen, Aldehyden, Oelsäuren ꝛc. Jod absorbirende Körper finden, welche sich durch leichte Löslichkeit in Alkohol und Aether auszeichnen und in den Collodium-Negativ- und Positiv-Processen ohne Silberbad als Sensibilisatoren dem in Alkohol *schwer löslichen* Silbersalz vorzuziehen seyn dürften ꝛc. ꝛc.

---

[81] Nach einer Privatmittheilung von meinem Freunde Carey Lea in Philadelphia soll mit Ueberschuß von Jodkalium gefälltes Jodsilber dennoch bei *starkem Licht* lichtempfindlich seyn und schreibt derselbe, daß er sogar darauf Bilder erzeugt habe. Hier haben jedenfalls die organischen Substanzen des Collodiums wesentlich mitgewirkt. Ich habe neuerdings gefunden, daß selbst Jodsilberpapier sich nach monatelanger Exposition im Lichte bräunt.

Digitized by Google

Auf Eines will ich hier noch aufmerksam machen, nämlich auf die grüne, im fein zertheilten Zustande braune Substanz, welche sich bei der Zersetzung des Jodsilbers im Licht bildet. Diese ist wahrscheinlich Silberjodür. Ich habe dieses Ag^2J durch Einwirkung von Jodkalium auf Silberchlorür als ein grünes Pulver dargestellt, das in seinem Aussehen vollkommen dem im Licht veränderten Jodsilber glich.

CXV.

Verbesserungen im Amalgamiren des Goldes, von Crookes in London.

Aus dem Scientific American vom 29. Juli 1865.

Hr. W. Crookes, der Herausgeber der Londoner Chemical News, hat eine merkwürdige Einwirkung des Natriums auf Quecksilber beobachtet.

Zu den bei der Extraction von Gold und Silber aus ihren Erzen durch die Amalgamation auftretenden Schwierigkeiten gehört auch das „Krankwerden" und „Zerstäuben" oder „Sichzerschlagen" des dazu angewendeten Quecksilbers. In diesem Zustande zeigt das letztere eine matte, schmutziggraue Oberfläche; seine amalgamirende Wirkung ist sehr vermindert, und beim Reiben in den Mühlen zertheilt es sich in sehr feine Kügelchen, welche sich nicht wieder mit einander vereinigen und mit den Schlämmen oder den Rückständen und der Lauge fortgewaschen werden, so daß bei manchen Erzen der Quecksilberverlust einen bedeutenden Posten in den Extractionskosten der edlen Metalle bildet. Crookes hat nun entdeckt, daß durch einen Zusatz von $^1/_{20,000}$ Natrium zum Quecksilber dieses Stäuben verhütet wird. Hr. Thomas Belt stellte in dieser Richtung eine Reihe von Amalgamationsversuchen an und erhielt nachstehende, im Mining Journal veröffentlichte Resultate:

1) Durch Zusatz einer geringen Menge von Natriumamalgam zu gewöhnlichem Quecksilber wurde die Verwandtschaft des letzteren zum Golde bedeutend vermehrt, so daß das Gold beim Eintauchen in das Quecksilber sich sofort mit letzterem bedeckte, wogegen es sich mit Quecksilber, welchem kein Natrium zugesetzt war, nur langsam und schwierig amalgamiren ließ.

2) Gestäubtes Quecksilber floß auf Zusatz von ganz wenig Natriumamalgam augenblicklich zu einer größeren Kugel zusammen.

Digitized by Google

3) Als Eisenkies, dann Magnetkies und darauf Kupferkies mit Natriumamalgam zusammengerieben ward, wurden diese Mineralien zersetzt und auf Zusatz von Wasser schied sich ein schwarzer Niederschlag von Schwefeleisen aus.

4) Noch folgende Erze wurden mit Natriumamalgam zusammengerieben und gaben die anzuführenden Resultate: a) Arsenkies ward zersetzt; es bildete sich Arsenamalgam. — b) Bleiglanz wurde unter Bildung von Bleiamalgam und — c) Blende unter Bildung von Zinkamalgam zersetzt. — d) Auch Bleiglätte und Bleiweiß wurden unter Bildung von Bleiamalgam zersetzt.

Aus diesen Versuchen ergibt sich, daß Natriumamalgam sowohl auf Oxyde, als auf Sulfurete energisch einwirkt und sie reducirt, und da das Krankwerden und Zerstäuben des Quecksilbers der allgemeinen Annahme nach von der Entstehung von Quecksilberoxydul und Quecksilbersubsulfuret bedingt wird, so besteht der günstige Einfluß eines Zusatzes von jenem Amalgam zu zerstäubtem Quecksilber aller Wahrscheinlichkeit nach in der Reduction der letztgenannten Verbindungen. Wird aber das Natrium in Ueberschuß zugesetzt, so greift es, nachdem es jene Wirkung ausgeübt, die Erze der „unedlen" Metalle an und bildet mit mehreren derselben Amalgame, indem dann das Quecksilber an diese Metalle tritt, wodurch seine Wirkung auf das Silber und das Gold sehr beeinträchtigt wird. Enthält das der Amalgamation unterworfene Erz Arsenkies, so schwimmt das durch die Einwirkung des überschüssigen Natriums gebildete Arsenamalgam an der Oberfläche des Quecksilbers und verhindert, daß das Gold mit dem letzteren in Berührung kommt.

Daraus folgt die Nothwendigkeit, nur soviel Natrium zuzusetzen, daß alles „mineralisirte" Quecksilber reducirt und in wirksamem Zustande erhalten wird. Diese Quantität, sowie die Dauer seiner Wirksamkeit ist bei verschiedenen Erzen verschieden, da manche Mineralien auf das Quecksilber stärker und rascher „krankmachend" und zerstäubend wirken, als andere. Die ganze Frage des Unreinwerdens und Sichzerschlagens des Quecksilbers beim Amalgamiren erfordert zu ihrer definitiven Lösung überhaupt noch genauere chemische Untersuchungen, als bisher angestellt worden sind und es ist sehr dankenswerth, daß ein so tüchtiger Chemiker wie Crookes sich der Sache angenommen hat.

Digitized by Google

CXVI.

Versuche mit Nobel's Sprengöl beim Oberharzer Bergbau.

Aus der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1865, Nr. 34 und 35.

Seit Anfang des vorigen Jahres hat bekanntlich ein neues Sprengmittel, das Nitroglycerin, erfunden von dem schwedischen Ingenieur Nobel, viel von sich reden gemacht. Man hat dasselbe sowohl beim Bergbau, als auch in der Kriegskunst an vielen Orten auf seine Wirksamkeit versucht und im Allgemeinen die letztere bedeutender, als die des Pulvers gefunden. Hinsichtlich des Verhältnisses der Kraft des Nitroglycerins zu der des gewöhnlichen Pulvers weichen die Angaben sehr von einander ab. Man will eine 3—20fache, hier und da auch nur eine dem gewöhnlichen Pulver gleiche Wirkung nachgewiesen haben. Diese bedeutenden Abweichungen in der Vergleichung der Leistungen beider Sprengmittel werden keinen Fachmann befremden, wenn er die verschiedenen Eigenschaften und Zustände, welche unter den mannichfaltigsten Combinationen auf die Gewinnung des Gesteins influiren, berücksichtigt und die daraus und aus der Natur und Beschaffenheit der Sprengmittel selbst resultirenden Schwierigkeiten der Beurtheilung nicht außer Acht läßt.

Von Versuchen, die man mit Sprengöl auf eigentlichen Grubenbauen angestellt hat, haben wir bis jetzt im Allgemeinen nur wenig und im geringen Maaße befriedigende Kunde erhalten können. So z. B. lautet das Urtheil über die neuerdings beim Steinsalzbergbau zu Staßfurt angestellten Versuche noch dahin, daß die Wirkung des Oels der des gewöhnlichen Pulvers kaum gleich zu erachten sei. Wir brauchen hierbei wohl kaum zu bemerken, daß das Wegthun einzelner Löcher noch zu keinem gültigen Urtheile führen kann, zumal für das neue Sprengmittel erst bergmännisch die richtige Besetzungs- und Zündungsweise aufgefunden werden muß und haben uns dieserhalb in diesen Blättern auch eines Berichtes über die bereits am 13. Mai in Gegenwart des Herrn Nobel hier am Harze angestellten Versuche mit Nobel'schem Sprengöl enthalten[82], um so mehr, da die Versuche wegen einer zu geringen Quantität des Sprengöls nicht weit genug ausgedehnt werden konnten und in Folge einer wahrscheinlich ungenügenden, vom Erfinder selbst

---

82 Ein Bericht über diese Sprengversuche wurde S. 168 in diesem Bande des polytechn. Journals aus dem „Berggeist" mitgetheilt.

Digitized by Google

angewendeten Besetzungsweise, die wenigen Löcher zum größten Theil versagten.

Einige gute Erfolge dieser Versuche deuteten jedoch auf eine bedeutende sprengende Wirkung des neuen Schießmaterials, namentlich zwei in einem Steinbruch nahe bei Clausthal abgeschossene Löcher und ein einmänniſches in der Grube Bergmannstrost vor einem sehr festen Orte hinweggethanes Sohlenloch. Die den ersten Löchern vorgegebenen ganz bedeutenden Grauwackenmassen wurden vollständig in sich zerrüttet und bei dem letzteren Loche von 15 Zoll Gesammttiefe und 1—$^3/_4$ Zoll Durchmesser genügte, nach Abrechnung einer 3 Zoll hohen (0,15 Pfd. schweren) Oelladung, ein 12 Zoll hoher Sandbesatz, um die erforderliche Wirkung — das Abheben in der Sohle — bei so starkem Einfallen des Loches, daß Pulverbesatz vergeblich verwendet worden wäre, zu erzielen.

Nach diesen vorgängigen Versuchen veranlaßte das königl. Berg- und Forstamt zu Clausthal den Ankauf von 1 Ctr. genannten Sprengöls und ordnete ausgedehnte und maßgebendere Versuche an, um vollständige Klarheit in der Sache zu gewinnen.

Die ersten Versuche dieser Art wurden am 11. und 12. August dieses Jahres unter Leitung des Herrn Bergrathes Koch und unter Assistenz mehrerer Oberharzer Bergbeamten im Trogthaler Steinbruche unterhalb Lautenthal ausgeführt und sollen im Folgenden näher beschrieben werden.

Der Betrieb des Trogthaler Steinbruchs bezweckt die Gewinnung von Maurersteinen ꝛc. aus den daselbst anstehenden Bänken der sogen. Culmgrauwacke. Die Mächtigkeit dieser Bänke wechselt von 1—10 F., die Lage derselben ist nahezu horizontal und eine für die Gewinnung sehr geeignete. Letztere geschieht bis jetzt durch Sprengung mit Pulver oder Hereintreiben mit der Brechstange und es folgt ihr als Nacharbeit ein Zersprengen der zu großen Gesteinsblöcke mittelst aufgesetzten Feuers.

Zur Erzeugung einer passenden Form der hereinzugewinnenden Stücke wird zuerst seitlich in die stärkern Bänke ein einmänniſches Loch mit angemessenem Vorgeben etwa 15—18 Zoll tief eingebohrt, besetzt und weggethan, um einen horizontalen Riß zu erzeugen. Ist dieses geschehen, so wird bei einem Vorgeben von etwa 2 Fuß ein zweites einmänniſches Loch von oben bis auf einige Zoll von dem erzeugten Riß niedergebohrt und geschossen, wobei dann in der Regel zwischen 2 transversal hindurchsetzenden Zerklüftungsflächen (sogenannten Schlechten) ein Gesteinsblock von 5—20 Kubikfuß, selten darüber abgetrennt wird. Zur Gewinnung solcher Massen sind demnach zwei einmänniſche Löcher von 12—15 Zoll Tiefe erforderlich. Außer dem abgesprengten Gesteine wird

Digitized by Google

dann häufig noch die umstehende Gesteinsmasse mit zerklüftet, namentlich wenn dazu schon die Tendenz da ist, und so zur nachfolgenden Gewinnung vorbereitet.

Bei der versuchsweisen Anwendung des Oels ging man von der Absicht aus, mittelst vertical oder wenig geneigter Löcher von größerer Tiefe und unter stärkerem Vorgeben größere Gesteinsmassen mit einem Male hereinzugewinnen, dadurch eine bedeutende Zahl einmännischer Löcher zu ersparen und doch womöglich Gesteinsstücke von angemessenen Formen zu erhalten.

Man wählte für die ersten 5 Löcher eine unten im Bruche anstehende circa 70—80 Zoll mächtige Grauwackenbank, die in Abständen von 80—100 Zoll von verticalen aber fest geschlossenen Querschlechten durchsetzt war, und setzte dieselben absichtlich nicht zu stark an, um für das Anweisen der Löcher nicht nur leichter und sicherer Erfahrung erkaufen zu können, sondern auch dem Wegthun mehrerer folgenden Löcher im ungünstigsten Falle nicht hindernd entgegen zu treten. Jedes dieser 5 Löcher erhielt 50 Zoll Tiefe und es wurden dieselben der Reihe nach bei 60, 70, 80, 90, resp. 80 Zoll Entfernung von der Stirn des Stoßes so angesetzt, daß sie etwa in der Mitte zwischen zweien der erwähnten Querschlechten zu stehen kamen und im Tiefsten noch $1\frac{1}{4}$—1 Zoll weit blieben.

Das erste Loch am nördlichen Ende der hier allmählich gegen ein dahinter liegendes Längenschlächtes auslaufenden Bank erhielt als schwächstes Geschick $\frac{1}{2}$ Pfd. Oel; dieses nahm 9 Zoll Höhe ein und es blieben demnach noch 41 Zoll für den Besatz übrig. Dieser wurde nach Nobel's Vorschrift durch Wasser hergestellt. Nachdem man nämlich die mit einem über das untere Ende geschobenen Zündhütchen versehene Bickford'sche Zündschnur bis etwa auf die Mitte der Oelladung eingelassen hatte, wurde der Raum über dem Oel mit Wasser gefüllt, die Schnur auf die zum Anzünden erforderliche Länge überstehend gelassen und mit einem ausgespurten Holzpfropfen oben im Loche befestigt.

Nach dem ersten Anzünden brannte der Zünder erfolglos unterhalb des Holzpfropfens ab, man beseitigte diesen und befestigte den neu eingeführten Zünder mittelst Letten. Etwa 2 Minuten nach dem zweiten Anzünden erfolgte die Explosion in der erwünschtesten Weise. Das vorgegebene Gestein war nicht hinweggeschleudert, aber bis in die Sohle und die benachbarten Querschlächten hinein so vollständig zerrissen, daß es mittelst der Brechstange leicht beseitigt werden konnte.

Das Besetzen des nächstfolgenden Loches geschah ganz in derselben Weise. Dasselbe erhielt aber auf 16 Zoll Höhe $\frac{3}{4}$ Pfd. Sprengöl.

Digitized by Google

Die Zündung ging unbehindert von statten und die Wirkung war eine noch vollständigere, als beim ersten Loche. Das vorgegebene Gestein wurde nicht nur vollständig zerrissen, sondern auch gehoben und in Blöcken an Ort und Stelle übereinander gethürmt, außerdem aber war das benachbarte dem 3. Loche vorgegebene Gestein schon durch einen starken, auf 1 Lachter Länge bis zum nächsten Querschlechten sich erstreckenden Riß aus seinem Zusammenhange gebracht und in Form eines 70 Zoll starken, eben so hohen und 80 Zoll langen Blockes um einige Zolle vorgeschoben. Hierdurch wurde das Wegthun des dritten Loches überflüssig.

Das vierte Loch, 50 Zoll tief, 90 Zoll vom Stoße entfernt angesetzt, erhielt 1 Pfd. Oel; dieses nahm 19 Zoll Lochshöhe ein. Besetzung und Zündung dieselbe. Letztere erfolgte in erwünschter Weise.

Die Wirkung war eine enorme, nicht nur das vorgegebene Gestein war vollständig aufgerissen, sondern auch das Wegthun des nächsten Loches entbehrlich gemacht, da das demselben vorgegebene Gestein bis auf 10 Fuß Länge auf die ganze Mächtigkeit der Bank durchrissen und um etwas auf der unterliegenden Schichtungskluft vorgeschoben war.

Auf diese Weise erreichte man mit 3 Löchern eine Wirkung, auf die man 5 Löcher verwenden zu müssen glaubte. Man löste damit eine Masse von circa 50 Fuß Länge, 8 Fuß Stärke und $6\frac{1}{2}$ Fuß Höhe = 2600 Kubikfuß Gestein aus ihrem natürlichen Zusammenhange, so daß kein Stück unnöthiger Weise fortgeschleudert wurde. Freilich bedürfen die größeren Stücke noch fernerer Sprengungen zur weiteren Zerkleinerung.

Mit diesen Versuchen begnügte man sich am Abend des 11. August, die übrigen Hauptversuche für den folgenden Tag sich vorbehaltend. Diese wurden zur festgesetzten Zeit in Gegenwart des Herrn Berghauptmanns von Linsingen und einiger anderen sich für die Sache interessirender Herren vom Oberharze und Communion-Unterharze ausgeführt. Man hatte an den zweckmäßigsten Ansetzpunkten Löcher bis zu 90 Zoll Tiefe niedergebracht und denselben auch bis zu 90 Zoll stark Gestein vorgegeben. Die Wirkungen des Sprengöls zeigten sich beim Wegthun dieser Löcher geradezu überraschend.

Die anfangs angewandte Besetzung mit Wasser und die Zündung mittelst an die Schnur gesteckten Zündhütchens wollte nicht gelingen, trotz aller vorsichtigen Behandlung. Die Zünder brannten bei einigen Löchern zu wiederholten Malen erfolglos ab und zeigten sich bei dem Herausziehen theils stückweise am oberen Ende, theils ganz bis in's Oel hinein verkohlt. Es wurde nun zur Anwendung von Sandbesatz geschritten. Die Zünder wurden mit ihrem unteren Ende in eine mit Pulver gefüllte

Digitized by Google

Holzhülse von etwa 3 Zoll Länge eingeschoben, befestigt und vorsichtig so in die Oelladung eingesenkt, daß kaum die Hälfte der Hülse in's Oel tauchte, alsdann ward Quarzsand in Körnern von 1 Millimeter Stärke bis oben aufgegeben.

Diese Art des Besetzens hinderte die Zündung kein einziges Mal; es wurden ohne die geringste Schwierigkeit 6 Löcher hintereinander weggethan.

Das zuerst weggeschossene Loch war 64 Zoll tief; erhielt auf 26 Z. $1\frac{1}{2}$ Pfd. Oel und warf circa 640 Kubikfuß Gestein in größeren Blöcken, wovon 1 Block 75 Kubikfuß haltend und circa 100 Centner schwer auf 3—4 Lachter hinweggeschleudert, das übrige Gestein aber in Blöcken übereinander geworfen war.

Noch größere Wirkung zeigte das hiernach mit 2 Pfd. Oel auf 35 Z. abgeschossene Loch von 90 Zoll Tiefe und 90 Zoll starkem Vorgeben, es warf circa 1000 Kubikfuß = 1250 Ctr. Gestein in mehreren großen (über 100 Kubikfuß) und kleinen Blöcken, die vollständigst gelöst unregelmäßig über- und nebeneinander gelagert waren.

Das folgende Loch, einen schwachen Zoll im Pulversack weit und 60 Zoll tief, warf von sehr fester Grauwacke ohne besonders günstige Zerklüftung bei $1\frac{1}{4}$ Pfd. schwerem, 31 Zoll Lochshöhe einnehmenden Oelbesatz circa 400 Kubikfuß.

Ein anderes Loch, 75 Zoll tief, hatte 1 Lachter stark Gestein vor und wurde auf 30 Zoll Höhe mit $1\frac{1}{2}$ Pfd. Oel besetzt; es hob nicht nur das vorgegebene Gestein (circa 1100 Kubikfuß) hinweg, sondern riß hinter sich und in dem hohen freien Stoße wohl an 10—12 Fuß unter sich, so daß man mit Zuhülfenahme noch eines zweiten Loches ein paar Tausend Kubikfuß Gestein gewinnen wird.

Ein anderes mit 2 Pfund Oel auf $31\frac{1}{2}$ Zoll Höhe besetztes Loch warf, bei 90 Zoll Tiefe und 90 Zoll Stärke des Vorgebens, an 700 Kubikfuß Gestein.

Schließlich ist noch eines im riesigen Maaße angelegten Versuches zu erwähnen.

Im unteren Trogthaler Bruche war auf einem von zwei freien verticalen Seiten und einer nahezu horizontalen (oberen) Fläche begrenzten Gesteinsvorsprunge, in je 12 Fuß Entfernung von den freien Seiten ein Loch 138 Zoll tief niedergebracht und im untern Theile kaum 1 Zoll weit. Dasselbe wurde mit 3 Pfd. Oel besetzt; diese nahmen 67 Zoll Höhe ein und darauf kam also noch 71 Zoll hoch Sand. Die Explosion erfolgte etwa 4—6 Minuten nach dem Anzünden der Schnur. Bei derselben hob sich die ganze Masse in der Mitte um 10—15 Zoll

Digitized by Google

hoch in die Höhe und sank dann wieder zusammen. Auch hat man von tieferen Standpunkten aus eine seitliche Ausdehnung und nachfolgende Zusammenziehung wahrgenommen. Das Gestein blieb nach erfolgter Explosion freilich an Ort und Stelle, war aber nach den Richtungen seiner geringeren Cohärenz, in den aufeinander lagernden Bänken, so zerrissen, daß ein Abheben von mehreren Tausend Kubikfußen Steinen ohne große Schwierigkeiten wird erfolgen können.

Die hiermit vor der Hand unterbrochenen Versuche werden nicht nur weiter fortgesetzt, sondern auch nach Anordnung königl. Berg- und Forstamts auf Grubenbaue und andere Zwecke, z. B. die Sprengung von Ofensauen ausgedehnt werden.

Die vorstehend angegebenen Resultate lassen schon erkennen, daß das Sprengöl in Steinbrüchen, bei Wege-, Canal- und Eisenbahnbauten vortheilhafte Anwendung finden wird. Durch dasselbe wird auch die Sandbesetzung wieder in ein neues Stadium treten, da dieselbe voraussichtlich nicht einer solchen Höhe bedarf, als bei Anwendung von gewöhnlichem Pulver.

Ueber weitere Verwendung des fraglichen Sprengöls und die ökonomische Seite derselben hoffen wir in Bälde unseren Lesern Nachträge bringen zu können. F. W.

CXVII.

Ueber die Ergebnisse der in den Gruben von Altenberg bei Aachen mit dem Nitroglycerin (Sprengöl) angestellten Sprengversuche; von A. Nobel.

Aus den Comptes rendus, t. LXI p. 122; Juli 1865.

Ich lege hiermit im Secretariat der (französischen) Akademie zwei Stücke eines Eisenblocks nieder, welcher durch Nitroglycerin gesprengt worden ist.

Der größte Vortheil des Nitroglycerins besteht darin, daß man mit einem Bohrloche von kleiner Dimension eine zehnmal stärkere Kraft entwickeln kann, als bei Anwendung von Pulver. Daraus resultirt eine bedeutende Ersparniß an Arbeit, deren Wichtigkeit in die Augen springt, sobald man in Erwägung zieht, daß die Arbeit des Bohrhäuers, der Härte des Gesteins entsprechend, das Fünf- bis Zwanzigfache des Werthes

Digitized by Google

vom angewendeten Pulver repräsentirt, so daß folglich in den Kosten der Sprengarbeit eine Ersparniß erzielt wird, welche in manchen Fällen auf 50 Proc. steigt.

Zur Bestätigung dieser Behauptung füge ich einen Bericht über die Ergebnisse der vor Kurzem zu Moresnet angestellten Sprengversuche bei, ein Schriftstück, welches zwar nicht unterzeichnet ist, jedoch von den HHrn. Brown, Oberingenieur der Gesellschaft von Altenberg, und Le Chatelier, Oberingenieur zu Paris, jeden Augenblick bestätigt werden kann.

Die Anwendungsweise des Nitroglycerins ist sehr einfach. Ist das Bohrloch von Klüften durchsetzt, so wird es zunächst durch Ausfuttern mit Thon gedichtet; dann wird das Sprengöl eingegossen, der obere Theil des Bohrlochs mit Wasser gefüllt, dann ein Sicherheitszünder von geeigneter Länge, an dessen Ende eine mit Pulver stark geladene hölzerne Kapsel befindlich ist, in das Sprengöl eingeschoben und nun angesteckt. Man kann auch über der Ladung das Loch mit Sand fertig besetzen, doch wird das Verfahren dadurch etwas verwickelter. Die Anwendung des Stampfers ist in keinem Falle erforderlich.

Am 7. Juni 1865 wurden in Gegenwart der HHrn. v. Dechen, Nöggerath, und vieler anderer deutscher und belgischer Bergingenieure in den Tagebauen der Altenberger Werke drei Sprengversuche mit Nitroglycerin abgeführt, welche folgende Resultate gaben:

Das Gestein, in welchem die Löcher gebohrt wurden, ist der sogenannte „Lagerdolomit", im Innern fest und gesund, jedoch von zahlreichen Klüften durchsetzt und nur an den Berührungsflächen mit der Lagerstätte selbst oberflächlich zersetzt.

Erster Versuch. — Ein $^5/_4$ Zoll (34 Millimeter) weites Bohrloch wurde in einer Dolomitbank, welche den einen, 60 Fuß langen Seitenstoß eines trichterförmigen, 17 Fuß tiefen Abteufens bildet, seiger stehend so abgebohrt, daß es 14 Fuß vom Rand der beinahe seigeren Wand der Bank entfernt war. In 8 Fuß Teufe kam man auf einen Lettengang von $1^1/_2$ Fuß seigerer Mächtigkeit; um den nachtheiligen Einfluß desselben zu verhindern, wurde das Bohrloch bis auf 7 Fuß Teufe vollgestampft, dann mit $1^1/_2$ Liter Sprengöl, einer Tiefe von etwa 5 Fuß entsprechend, geladen, Patentzünder und Rakete eingeschoben, mit Sand besetzt und angezündet. Die wegzuschießende Gesteinsmasse wurde nicht gehoben, sondern nur gespalten, weil einerseits ihr Volum zu bedeutend, andererseits das Loch nicht tief genug und drittens die angewendete Menge des Sprengöls nicht genügend war. Dennoch war die Wirkung eine außerordentliche. Um das Bohrloch herum war ein mit Gesteinsstücken

Digitized by Google

angefüllter Trichter von elliptischem Querschnitte entstanden; nachdem die ersteren weggefüllt waren, fand sich das Gestein stark zerrissen und gewissermaßen noch unterhalb des Orts vom Bohrloche zermalmt; am Tage war die Gesteinsbank durch einen 50 Fuß langen Riß in der Richtung der großen Achse des Trichters zerspalten; ein zweiter, 20 Fuß langer Riß, durchsetzte nach der Richtung der kurzen Achse.

Der Gesammteffect wird sich erst beurtheilen lassen, wenn die ganze Gesteinsmasse nach und nach mittelst kleinerer Bohrlöcher weggeschossen seyn wird.

Zweiter Versuch. — In einer von drei Seiten frei liegenden Dolomitwand wurde unter einem Winkel von 50° ein Bohrloch von 34 Millim. Durchmesser 7 Fuß tief abgebohrt; bei 5 Fuß Teufe traf man eine Kluft von 6 Zoll Mächtigkeit. Die Mündung des Bohrlochs befand sich 15 Fuß unter dem oberen Niveau des Tagebaues, 10 Fuß von den Stößen entfernt und 10 Fuß unter dem Kopfe der Bank.

Die Ladung bestand aus $^3/_4$ Liter Nitroglycerin, wodurch etwa 2 Fuß der Bohrlochstiefe gefüllt wurden. Nach Einführung des Zünders und der Rakete und vollständigem Besetzen mit Sand wurde angesteckt. Die Explosion verursachte einen dumpfen Knall; die Wirkung war vollständig und ungemein stark. Bei Anwendung von Bergpulver würden sich die entwickelten Gase ohne Zweifel in den Klüften verloren haben und die erzielte Wirkung würde, selbst mit einer sehr starken Ladung, nur unbedeutend gewesen seyn.

Die Explosion wirkte nach allen Seiten hin; das Gestein war bis auf 10 Fuß Entfernung zerspalten und zerrissen; $^1/_4$ der Masse war vollständig gehoben und der ganze Rest des Gesteins so zerbrochen, daß es mittelst Kratzen und dreier kleinen, mit Pulver geladenen Bohrlöcher in einem Gesammtvolum von etwa 100 Kubikmeter weggenommen werden konnte.

Die Kosten dieses zweiten Versuchs beliefen sich auf 94 Francs 10 Cent. Für diesen Betrag wurden 100 Kubikmeter Berge zum Versatze erhalten, welche den Arbeitern mit 1 Fr. 30 Cent. per Kubikmeter bezahlt werden, so daß die letzteren, außer ihrem Schichtlohn von $2^1/_2$ Fr., noch 35 Fr. 90 Cent. verdient haben würden, wenn sie das Nitroglycerin hätten bezahlen müssen.

Wäre dieselbe Gesteinsmasse durch Sprengen mit Pulver gewonnen, so würden dazu mindestens zwanzig gewöhnliche Bohrlöcher von 30 bis 36 Zoll Tiefe erforderlich gewesen seyn und die Kosten würden in diesem Falle 125 Fr. betragen haben.

Digitized by Google

Dritter Versuch. — Der dritte Versuch wurde mit einem Roheisenblock von 40 Zoll Länge, 20 Zoll Breite, 11 Zoll Dicke und 1000 Kilogrammen Gewicht angestellt.

Es ward ein Loch von $^5/_8$ Zoll Durchmesser und 8 Zoll Tiefe, in der Mitte einer der beiden großen Flächen des Blocks gebohrt; bei 6 Zoll Tiefe hatte das Bohrinstrument einen beim Gusse des Blocks in das flüssige Eisen hineingelegten Schmiedeeisenstab durchbohrt. In Folge dessen war das Bohrloch nicht ganz dicht; nachdem etwa 2 Kubikzoll Nitroglycerin durch die zwischen den beiden Metallen vorhandenen Spalten verloren gegangen waren, wurde das Loch mit Thon gedichtet, $4^1/_2$ Zoll hoch mit Nitroglycerin geladen, und dann auf $1^1/_2$ Zoll Länge mit einem eisernen Schraubenstopfen verschlossen, in dessen Längsachse eine Röhre angebracht war, welche dazu diente, am einen Ende den Zünder, am anderen das Pulver aufzunehmen.

Die Wirkung der Explosion war vollständig; der Block zersprang in vier große und in zehn bis zwölf kleinere Stücke und der Wagen, auf welchem er lag, wurde zerschmettert.

CXVIII.

Verfahren zum Härten des Gypsgusses, von Herm. Knaur und Prof. W. Knop zu Leipzig.[83]

Der Gypsguß ist das bewährteste Mittel, um die Kunstproducte der Bildhauerei zu vervielfältigen; er dient zum Modelliren der verschiedensten Gegenstände; Büsten und Figuren, die zum Zierath der Wohnungen dienen, werden mittelst Gypsguß hergestellt. Indessen leiden alle aus Gyps gebildeten Körper an dem großen Uebelstand, daß sie schwer rein zu erhalten sind. Das Material ist weich und porös und in Folge dessen geeignet, den Staub in sich aufzunehmen. Waschen kann man eine Gypsfigur nicht, weil sie das Wasser wie ein Schwamm auffaugt und in Folge der Löslichkeit des Gypses in Wasser nach und nach leiden würde. Man hat deßhalb schon seit längerer Zeit darüber nachgedacht, ein zum Härten des Gypses geeignetes Verfahren ausfindig zu machen, und es sind in solcher Beziehung bereits mancherlei Vorschläge gemacht.

So empfahlen 1846 Keating und 1856 Francis, auch 1859 noch Casentine, die Anwendung des Borax zum Gypshärten. Außerdem hat man, um Gypsgegenstände abwaschbar zu machen, Fette in An-

[83] Mitgetheilt aus der wissenschaftlichen Beilage der Leipziger Zeitung vom 27. August 1865.

Digitized by Google

wendung gebracht. Man tränkt die Oberfläche mit Stearinsäure; so nach Karmarsch und Heeren's technischem Wörterbuch (Bd. II S. 218). Angerstein schlug 1855 außer Stearinsäure das Paraffin vor. Noch länger bekannt ist zu gleichem Behuf wohl die Anwendung des Alauns und Leims. Keins dieser Mittel aber hat dem Zweck ganz entsprochen. Als endlich das Wasserglas von seinem Entdecker, dem verstorbenen Prof. v. Fuchs zu München, gemeinschaftlich mit Kaulbach zur Malerei angewandt und aus dieser Anwendung eine besondere Malerkunst, die sogenannte Stereochromie, hervorgegangen war, versuchte man auch mittelst Wasserglas den obgedachten Zweck bei Gypskörpern zu erreichen. Allein auch diese Versuche schlugen fehl; es zeigte sich, daß der wasserhaltige schwefelsaure Kalk, d. i. der Gyps, keineswegs sich ebenso zu den Bestandtheilen des Wasserglases oder löslichen kieselsauren Alkalis verhielt wie der Mörtelkalk. Solche Versuche hatten vor einer längeren Reihe von Jahren schon auch der Bildhauer Knaür und Professor Knop zu Leipzig unabhängig von einander mit gleichfalls negativen Resultaten zu Ende geführt; indessen hat dieser Umstand beide in neuester Zeit zu neuen gemeinschaftlichen Versuchen veranlaßt, deren Ergebnisse durchaus befriedigend ausgefallen sind. Dieselben veröffentlichen hiermit ein Verfahren zum Gypshärten, durch welches jedem fertigen Gypskörper eine ziemlich harte Oberfläche ertheilt, demselben die Porosität benommen werden kann, so daß ein auf die Oberfläche gebrachter Wassertropfen stehen bleibt und endlich der Gegenstand ohne Gefahr, angegriffen zu werden, durch Waschen mit einem mit Wasser getränkten Schwamm jeder Zeit von Staub und Schmutz gereinigt werden kann. Die Manipulationen, durch welche das Härten erreicht wird, sind einfach und geläufig, die erforderlichen Mittel leicht zu beschaffen und wohlfeil. Das Verfahren beruht auf der Anwendung eines Gemisches von Kaliwasserglas mit einer Eiweißsubstanz, welche letztere, wie bekannt ist, mit Kalk einen harten festen Kitt bildet, der durch das Hinzutreten der Bestandtheile des Wasserglases noch fester wird. Die erforderlichen Mittel bestehen in folgenden vier Flüssigkeiten: 1) einer syrupdicken Lösung von Kaliwasserglas, welche man fertig durch jede Droguenhandlung bezieht; 2) einer Lösung von 1 Gewichtstheil Aetzkali in 5 Gewichtstheilen Wasser, welche man in einem Glasgefäß aufbewahrt, das mittelst eines Stöpsels von Kautschuk oder Gutta-percha stets gut verschlossen aufbewahrt wird; 3) in einem Quantum geronnener Milch, erhalten, indem man einige Kannen unverfälschter Kuhmilch einige Tage an der Luft stehen läßt, bis der Rahm sich vollständig an der Oberfläche gesammelt hat; dieser Rahm, das Fett der Milch, wird sorgfältig entfernt; 4) einem beliebigen Vorrath ganz klaren Kalkwassers.

Digitized by Google

Die zum Härten des Gypses dienende Flüssigkeit wird darauf folgendermaßen gemischt. Man schüttelt die geronnene Milch einige Zeit für sich und gießt darauf ein beliebiges Quantum in ein Glas. Hierauf setzt man tropfenweise unter starkem Schütteln oder Mischen mit Hülfe eines Pinsels so viel von der Aetzkalilösung Nr. 2 dazu, bis aller Käsestoff wieder gelöst und die Mischung eine flockenlose trübe, aber ungefärbte Flüssigkeit bildet, und versetzt diese noch nach dem Augenmaaß mit ungefähr einem Viertel der Kaliwasserglaslösung Nr. 1. Nach dem Mischen ist die Lösung zum Gebrauch fertig. Zum Auftragen auf den Gypskörper dienen Pinsel von Schweinsborsten, die, bevor sie in die Lösung kommen, auf das Sorgfältigste durch Waschen mit Seifenwasser und reinem warmem Wasser gereinigt seyn müssen. Beim Auftragen dürfen die Pinsel nicht zu voll genommen werden. Bei einer Büste fängt man oben auf dem Kopf mit dem Auftragen der Härtemischung an und fährt damit rasch nach unten ringsum in der Weise fort, daß die Pinsel nicht träufeln. Bei sehr großen Gegenständen würden zwei oder drei Arbeiter zu gleicher Zeit dieses Geschäft besorgen müssen. Ist der Gegenstand völlig angelegt, so läßt man ihn einen oder mehrere Tage trocknen und wiederholt dieses Verfahren so oft, bis die Oberfläche die gewünschte Beschaffenheit hat.

Unmittelbar nach dem Auftragen der Härtemischung beobachtet man häufig, daß die Figur schwarze Stellen bekommt. Sie entstehen durch Wechselwirkung des im Gyps enthaltenen Eisens und des Schwefelkaliums, das sich bei der Einwirkung des Alkalis auf den Käsestoff der Milch erzeugt. Solche schwarze Stellen, wenn sie nur diesen Ursprung haben und nicht von Schmutz, der im Pinsel vorhanden war, herrühren, verschwinden während des Trocknens von selbst. Die Härteflüssigkeit mischt man unmittelbar vor dem Gebrauch. Man bereitet nicht mehr davon, als ein Anstrich erfordert. Was hiernach übrig bleibt, muß man weggießen, weil sie nach wenigen Stunden gelblich, später braunroth und unbrauchbar wird.

Es kann vorkommen, daß man einem Körper einen Anstrich mehr gegeben hat, als gut war. Die Folge davon ist, daß man nach dem Trocknen einen gewissen Glanz und in demselben die Pinselstriche erkennt. Auch kann die Figur nach dem Trocknen einen deutlich gelblichen Ton angenommen haben. Dieses geschieht, wenn man beim Auflösen des Käsestoffs im Aetzkali zu wenig Geduld hatte und dasselbe, statt durch anhaltendes Mischen, durch zu großen Zusatz von Aetzkali beschleunigte. Ist ein Fehler derart gemacht, so bedient man sich der vierten Flüssigkeit, des Kalkwassers. Man tränkt einen Schwamm damit und wäscht

Digitized by Google

die Figur. Alles, was von der Härtemischung nicht tief in die Poren des Gypses eingedrungen ist, gerinnt mit dem Kalkwasser zu käseartigen Flocken, die sich leicht abwaschen lassen. Der Gypskörper wird wieder weiß und kann von neuem vorsichtiger gehärtet werden. Der Künstler lernt sehr bald die obige Vorschrift zu modificiren. Es wird je nach dem Gegenstand und je nach der Gypssorte gerathen seyn, bald etwas mehr, bald etwas weniger von der Wasserglaslösung mit der Käsestofflösung zu mischen als oben angegeben. In gewissen Fällen mag es zweckmäßiger seyn, die fertige Mischung noch mit der Hälfte Regenwasser zu verdünnen. Eine solche verdünnte Lösung dringt tiefer in die Poren des Gypskörpers ein, die Arbeit aber erfordert mehr Zeit, weil das Anstreichen mit einer verdünnten Lösung noch öfter als das mit der concentrirten wiederholt werden muß.

Nach völligem Trocknen hat der gehärtete Gypsguß das kreidige Ansehen des Gypses verloren und einen leichten Ton bekommen.

Versuche, den Gyps gleich in Masse zu härten, indem man die beschriebene Flüssigkeit gleich beim Anrühren des Gypses dem hierzu erforderlichen Wasser beimischte, haben kein brauchbares Resultat gegeben.

Es lohnt sich indessen vielleicht der Mühe, die zum Härten des Gypses vorgeschriebene Flüssigkeit bezüglich ihrer Anwendbarkeit in der Stereochromie zu prüfen, was wir aber Anderen, mit dieser Kunst genauer Vertrauten überlassen müssen.

Miscellen.

Erlaß des königl. preußischen Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten — betreffend die Unzulässigkeit der Anträge auf Erhöhung der ursprünglich concessionirten Dampfspannung in einem Dampfkessel.

Mehrere zu meiner Entscheidung gelangte Specialfälle haben Veranlassung zur Erörterung der Frage gegeben:

ob es zulässig sey, zu gestatten, daß ein im Betriebe befindlicher oder gewesener Dampfkessel, sey es nach vorausgegangener Reparatur, resp. Verstärkung mittelst Ankern und Bolzen ꝛc. oder ohne eine solche, auf Grund einer nochmals vorzunehmenden Druckprobe mittelst Wassers, mit einer höheren, als der bei seiner Concessionirung festgestellten höchsten Dampfspannung betrieben werde.

Diese Frage ist zu verneinen.

Nach der Bestimmung im § 13 des Regulativs über die Anlage von Dampfkesseln vom 31. August 1861* ist die Bestimmung der Stärke des Materials und der

* Das preußische Regulativ über die Anlage von Dampfkesseln vom J. 1861 wurde im polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 71 und der Nachtrag bezüglich der Minderung des anzuwendenden Probedruckes vom 1. December 1864 in Bd. CLXXIV S. 458 mitgetheilt.

Digitized by Google

ganzen Construction der Dampfkessel den Verfertigern der letzteren bei eigener Verantwortlichkeit überlassen. Es ist hiernach vorauszusetzen, daß der Kesselverfertiger beim Bau eines Dampfkessels die Blechstärke und Construction desselben nach Maaßgabe der beabsichtigten Dampfspannung und der Güte des ihm zu Gebote stehenden Materials, unter Berücksichtigung aller sonstigen Bedingungen, nach rationellen Grundsätzen und bestem Wissen bemessen und anordnen wird. Es liegt ferner kein Grund zu der Annahme vor, daß bei dem Antrage auf polizeiliche Genehmigung zur Anlegung eines Kessels eine geringere, als die von dem Verfertiger beabsichtigte höchste Dampfspannung angegeben werde. Es folgt hieraus, daß eine wesentliche Voraussetzung für den gefahrlosen Betrieb des Kessels nur so lange vorhanden, und daß insbesondere der Verfertiger für die Angemessenheit der Stärke des Materials und der gewählten Construction nur so lange verantwortlich zu machen ist, als die Dampfspannung, für welche der Kessel concessionirt ist, nicht überschritten wird.

Die im § 14 des Regulativs vom 31. August 1861 angeordnete Prüfung der Dampfkessel mittelst Wassers hat lediglich den Zweck, die gute und dichte Zusammenfügung des Kessels festzustellen. Sie ist weder geeignet, noch dazu bestimmt, die dauernde Widerstandsfähigkeit des Kessels gegen einen bestimmten Dampfdruck in verläßlicher Weise zu constatiren. In der That hat die Erfahrung gelehrt, daß auch solche Kessel, welche in ihren Blechstärken offenbar zu schwach waren, der Prüfung mittelst einer Wasserdruckpumpe mit dem zwei- und mehrfachen Betrage des dem Druck der beabsichtigten Dampfspannung entsprechenden Gewichts widerstanden, ohne eine wahrnehmbare Veränderung ihrer Form zu zeigen.

Die durch den Nachtrag zu dem Regulativ vom 1. December v. Js. herbeigeführte Abänderung in der Bestimmung des §. 14 dieses Regulativs ist hiernach für die Beurtheilung der Höhe der zulässigen Dampfspannung in Dampfkesseln, welche vor dem 1. December v. Js. concessionirt worden sind, von keinem Einfluß. Es würde vollkommen unzulässig seyn, darum, weil das für die Druckprobe maßgebende Gewicht um ein Drittheil ermäßigt worden ist, in den älteren Dampfkesseln die zulässige Dampfspannung um den entsprechenden Betrag zu erhöhen.

Die Erhöhung der ursprünglich gestatteten Dampfspannung wird besonders in denjenigen Fällen häufig beantragt, wenn ältere Dampfkessel durch theilweise Erneuerung der Kesselbleche einer größeren Reparatur unterworfen, oder durch Einziehen von Ankern, Bolzen u. s. w. verstärkt worden sind. Mit Rücksicht auf die inzwischen erfolgte Abnutzung der älteren Kesseltheile ist auch in diesen Fällen die Erhöhung der ursprünglichen Dampfspannung auf Grund einer wiederholten Druckprobe nicht zu gestatten, gleichviel ob die Reparatur, beziehungsweise Verstärkung von dem ersten Verfertiger des Kessels oder von einem anderen Fabrikanten ausgeführt worden ist.

Die königl. Regierung wird hiernach angewiesen, alle Anträge, welche auf Erhöhung der ursprünglich concessionirten Dampfspannung in einem Dampfkessel gerichtet sind, abzulehnen.

Berlin, 20. Juni 1865.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
Graf von Itzenplitz.

Ueber Stahlfabrication nach Bessemer.

Die Benutzung der atmosphärischen Luft zur Entkohlung des Roheisens, um aus diesem direct Gußstahl herzustellen, bildet die Grundlage des neuerlich so berühmt gewordenen Bessemer-Processes. Bekanntlich hat der Erfinder, Henry Bessemer in Sheffield, sein Verfahren im Laufe der Zeit, wie schon die verschiedenen Patente darthun, mehrfach abgeändert. Die Möglichkeit eines regelmäßigen Betriebes ward erst 1857 erreicht, in welchem Jahre der Proceß auch nach Schweden verpflanzt wurde. Etwas später fand das Verfahren Eingang in Frankreich, Deutschland und Belgien.

Die gegenwärtig festgehaltene Methode beschreibt Karmarsch nach eigener Anschauung folgender Weise: Den eigentlichen Haupttheil des Apparates bildet eine eiförmige, von dickem Eisenblech gemachte und mit feuerfesten Ziegeln oder feuerfestem Thonbeschlag ausgefütterte Retorte, welche äußerlich z. B. 2,4 Meter im

Digitized by Google

größten Durchmesser und 3,5 Meter in der Länge hat, ohne den etwa 1 Meter langen etwas gekrümmten Hals an einem Ende. Sie hängt mit zwei in der Richtung ihrer Querachse liegenden Zapfen im Gleichgewicht und kann durch Räderwerk um diese Zapfen gedreht werden. Die Luftzuführung geschieht vermittelst eines mächtigen von Dampfkraft bewegten Cylindergebläses, und zwar (um die Drehbarkeit nicht zu stören) durch den einen Zapfen, welcher hohl ist, ferner von hier durch ein außen an der Retorte hergehendes Rohr nach einer Kammer am Boden derselben (dem ihrem Halse entgegengesetzten Ende), von wo der Wind durch 49 Oeffnungen, jede etwa 10 Millimeter weit, in's Innere des Gefäßes tritt. Nachdem letzteres durch darin unterhaltenes, vom Gebläse angefachtes Kohksfeuer zur Weißgluth vorgewärmt ist, werden die Reste dieser Feuerung ausgeschüttet und unverzüglich 60 Centner geschmolzenes graues Roheisen eingelassen, durch welches nun die eingeblasene Luft strömt, wobei unter heftigem Aufsprudeln, Herausschlagen einer starken Flamme und prachtvollen Funkenregen eine äußerst lebhafte Verbrennung eintritt, d. h. die Oxydation des Kohlenstoffs, des Siliciums ꝛc. und eines Theils des Eisens stattfindet (der Abbrand beträgt 14—20 Procent des eingesetzten Roheisengewichts). Dieser Vorgang dauerte in dem vor Augen gehaltenen Falle genau 15 Minuten; sodann wurde eine Quantität geschmolzenes weißes Roheisen (Spiegeleisen) zugefüllt und nach einigen schaukelnden Bewegungen der Retorte, um die Vermischung zu bewerkstelligen, der gesammte Inhalt (wenigstens 50 Centner) durch Neigung des Apparates in einen großen Kessel ausgegossen, aus diesem aber (durch ein in seinem Boden geöffnetes Loch) in die gußeisernen Formen abgelassen, worin der Stahl die Gestalt prismatischer Blöcke annimmt.

Im Vergleich mit den sonstigen Methoden der Gußstahlbereitung gewährt der Bessemer-Proceß eine große Ersparung an Zeit und Kosten und dabei den Vortheil, sehr beträchtliche Massen in einem einzigen Schmelzgefäße vereinigt für den Guß schwerer Gegenstände darzubieten. Indessen scheint es schwierig zu seyn, die Qualität des entstehenden Stahles sicher vorher zu bestimmen und liefern daher verschiedene Operationen ein mehr oder weniger verschiedenes Product. Die Natur des Bessemer-Stahls überhaupt ist von jener des guten gewöhnlichen Gußstahls abweichend. Er soll im Allgemeinen wenig Elasticität besitzen, keiner brauchbaren Härtung fähig seyn, daher weder zu Federn noch zu Schneidwerkzeugen taugen; dagegen sind seine wohlfeile Herstellung und die ihm eigene beträchtliche Festigkeit (worin er, gleichwie an natürlicher Härte, das Schmiedeeisen ansehnlich übertrifft) Vorzüge, durch welche er zu Dampfkesselblechen und zu schweren Gegenständen, wie Wellen, Wagenachsen, Eisenbahnschienen, Radkränzen für Eisenbahnfuhrwerke, Kanonen ꝛc. trefflich qualificirt erscheint. Zu feineren Gegenständen, welche künstlicher Härtung bedürfen, schmelzt Bessemer selbst seinen Stahl in Tiegeln um, unter Zusatz von etwas Holzkohle und Braunstein; und Rob. Mushet ließ sich 1858 das Verfahren patentiren, den Bessemer-Stahl — ebenfalls in Tiegeln — mit 1 bis 20 Procent Spiegelroheisen (statt dessen er 1863 gefeintes, d. h. weißgemachtes graues Roheisen in Anwendung brachte) zusammenzuschmelzen, wodurch der Zweck ebenfalls zu erreichen seyn mag. Gleichwohl scheint es, als ob ein solcher feinerer Gußstahl auch direct durch den Bessemer-Proceß erlangt werden könne, wenn man als Material das beste (reinste) Roheisen anwendet und dieses in kleinerem Maaßstabe mit besonderer Sorgfalt verarbeitet; namentlich ist man in Schweden und Frankreich zu so günstigem Resultate gelangt und die Welt-Industrie-Ausstellung zu London im Jahr 1862 hatte selbst gute Rasirmesser aufzuweisen, welche in Schweden aus (raffinirtem, jedoch nicht umgeschmolzenem) Bessemer-Stahl geschmiedet waren. (Berggeist, 1865, Nr. 54.)

Ueber die Nachweisung von Spuren von Chrom in Eisen und Eisenerzen; von A. Tereil.

Man behandelt das Metall oder Mineral auf gewöhnliche Weise, um die Kieselsäure zu entfernen und eine Lösung sämmtlicher Metalle zu erhalten, in welcher das Eisen sich als Oxyd befindet, dann fällt man die Lösung mit überschüssiger sehr concentrirter Kalilauge, erhitzt auf 80 bis 90° C. und fügt tropfenweise eine sehr verdünnte Lösung von übermangansaurem Kali hinzu, so lange sich dieses noch entfärbt. Die Reaction ist beendigt, sobald die Flüssigkeit von mangansaurem Kali schwach grün

Digitized by Google

gefärbt ist. Man filtrirt und sättigt das Filtrat mit Essigsäure, wodurch die kleine Quantität von mangansaurem Kali sofort reducirt wird, und prüft die Lösung, welche oft deutlich gelb gefärbt ist, mit essigsaurem Blei.

Diese Methode ist ebenfalls anwendbar, um Spuren von Wolfram, Banadin oder Molybdän im Eisen oder den Eisenerzen zu erkennen. (Bulletin de la Société chimique, durch Hübner's Zeitschrift für Chemie.)

Ueber die Nachweisung von Sublimat im Calomel; von H. Bonnewyn.

Reiner Calomel, auf einer sorgfältig gereinigten und blank geputzten eisernen Messerklinge mit einigen Tropfen Alkohol oder Aether benetzt, verändert die Klinge selbst beim Reiben nicht. Ist dem Calomel aber eine äußerst geringe Menge ($\frac{1}{50,000}$) Sublimat beigemischt, so bildet sich auf der Klinge ein tief schwarzer Fleck, der erst nach längerem Reiben gegen einen harten Körper wieder verschwindet. Diese Reaction ist so empfindlich, rasch und charakteristisch, daß sie allen anderen vorzuziehen ist. (Journal de la Société des sciences médicales et naturelles de Bruxelles, durch Hübner's Zeitschrift für Chemie.)

Wasserglas zum Schutze von hölzernen Dachconstructionen.

Bei der Anlage der Glashütte „Surte" bei Gothenburg in Schweden, welche ich für Rechnung der Eda-Glashüttengesellschaft ausführte, wurde zur Schmelz- und Streckhütte ein vorhandenes Gebäude benutzt, welches ursprünglich zu einer mechanischen Weberei bestimmt war und die gewöhnliche Dachconstruction derselben, eine Reihe von Schleppdächern, hatte. Der Dachverband selbst war aus Holz und ruhte auf eisernen Säulen von 12½ Fuß Höhe, und war die Entfernung der Gewölbe der Schmelzöfen bis zum Holzwerke 6 bis 8 Fuß.

Beim Beginne des Betriebes stellte sich sofort die Nothwendigkeit heraus, die hölzernen Sparren gegen die strahlende Wärme der Oefen zu schützen. Ein directes Anzünden durch die Oefen war nicht zu befürchten, da das adoptirte Ofensystem, Regenerativöfen unserer verbesserten Construction, ein übermäßiges Herausschlagen der Flamme aus den Arbeitslöchern vermied.

Die Hitze unter dem Dache war aber trotzdem so bedeutend, daß die Balken und Sparren sich bräunten, und lag selbstredend der Gedanke eines Schutzes durch Wasserglas am nächsten.

Nach einer Reihe von Versuchen über die beste Zusammensetzung des Glassatzes, bei welchen sowohl Soda wie Glaubersalz benutzt wurden, wurde schließlich folgendes Gemenge angewendet:

180 Pfund Sand,
110 „ Glaubersalz,
10 „ gepulverte Kohks.

Mehrere 4 Centner haltige Häfen des Weißglasofens wurden mit einem Gemenge obiger Zusammensetzung gefüllt und sodann auf gewöhnliche Weise geschmolzen und blank geschürt.

Sobald das Wasserglas blank war, wurde es ausgeschöpft, aber nicht in Wasser geschränkt, sondern auf eisernen Platten der langsamen Abkühlung überlassen. Nach dem Erkalten wurde es auf dem gewöhnlichen Kollergange der Hütte fein gemahlen und in einem gußeisernen Kessel aufgelöst.

Die Lösung war vollkommen klar mit einem Stiche in's Gelbliche, und löste sich das Wasserglas vollkommen ohne Rückstand.

Zum Anstriche nahm ich eine sehr verdünnte Lösung und ließ 5 bis 6mal auftragen. Der Erfolg entsprach vollkommen unseren Erwartungen. Albert Pütsch. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1865, Bd. IX S. 543.)

Digitized by Google

Glycerin zum Reinhalten von Schießwaffen; von Dr. C. Thiel in Darmstadt.

Glycerin, dieser früher gar nicht beachtete Bestandtheil fast aller Fette, eignet sich sehr gut zu dem angegebenen Zweck. Von einem sehr tüchtigen Büchsenschützen nach einer Flüssigkeit befragt, die kein Wasser und kein Fett seyn dürfe und die das Reinhalten der Schießwaffen bei anhaltendem Schießen bewirken sollte, wußte ich demselben keine andere zu empfehlen als Glycerin, und zwar reines Glycerin, welches leicht in allen Apotheken und Materialhandlungen, sogar in großen Quantitäten, zu haben ist. Ich befürchtete, daß dieses Präparat für den angegebenen Zweck zu theuer sey und machte deßhalb auf das Verdünnen mit der halben oder gleichen Wassermenge aufmerksam.

In diese Flüssigkeit wird also ganz einfach das Pflaster vor seinem Gebrauche getaucht. Mehrere tüchtige hiesige Schützen haben dieses einfache Mittel sehr probat gefunden. Es ist deßhalb für weitere Kreise, Scharfschützencorps, Schützenvereine u. s. w. ebenfalls empfehlenswerth und kann denselben vielleicht recht gute Dienste leisten, ohne gerade in der Form eines theuer bezahlten Geheimmittels dem Publicum geboten zu werden. (Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1865 S. 193.)

Französischer Toiletteessig.

Ein in Paris sehr begehrter Toilette-Artikel hat nach dem Journal de Pharmacie et de Chimie folgende Zusammensetzung:

Essigsäure von 60	3	Liter
Alkohol von 80° C.	10	Liter
Tolutinctur	200	Gramme
Benzoëtinctur	200	„
Citronenöl	40	„
Oel von Portugal	40	„
Bergamottenöl	40	„
Cedratöl	40	„
Limonenöl	20	„
Orangenblüthen- (Neroli-)Oel	10	„
Kleinorangenöl	10	„
feines Lavendelöl	5	„
feines Rosmarinöl	4	„
Moschus	0,60	Centigrm.

Ratanhatinctur 15 — 30 Gramme oder q. s., um durch Versuche eine angenehme Färbung dieses kosmetischen Mittels zu erhalten. (Zeitschrift des österreichischen Apothekervereins.)

Das in Wien angewandte Brausystem im Vergleich mit dem bayerischen.

Unter der Ueberschrift „Das Geheimniß der Wiener Brauer“ bespricht der Redacteur des Journals „Der Bierbrauer“ (1865, Nr. 3) einen Gegenstand, der von allgemeinem Interesse ist, da unter Sachverständigen, Kennern guten Bieres und Solchen, die in Wien (und anderen Orten Oesterreichs) das schöne leichte Bier trinken konnten, die Thatsache feststeht, daß das Münchener und Erlanger, überhaupt das bayerische Bier, bereits an dem Wiener, Prager, Pilsener und anderen österreichischen Bieren einen gewaltigen Concurrenten gefunden hat und ersteres gegenwärtig entschieden von letzterem übertroffen wird.

Nach dem Pariser Journal des Brasseurs wird zuerst die Frage beantwortet: Was den unbestrittenen Vorzug der Wiener ꝛc. Biere vor dem bayerischen begründe, welches letztere man jetzt zu nahrhaft und zu plump finde.

Die Antwort lautet folgendermaßen: „Die Wiener haben begriffen, daß das

Digitized by Google

Malz — — das Bier ist! Sie haben sich angestrengt, ein dem englischen Malze vergleichbares Gut zu liefern und seitdem sind sie dahin gelangt, die besten Biere der Welt zu produciren."

„Was das in Wien angewandte Brausystem anlangt, so ist es — abgesehen von geringfügigen Abänderungen — im Allgemeinen dasselbe wie das in München übliche (zwei Dickmaischen und eine Lautermaische). Lediglich die Beschaffenheit des Wiener Malzes bedingt die Vorzüge des dortigen Bieres."

„Nach englischem Muster läßt man in Wien das Gerstenkorn sehr langsam keimen; — man läßt den Blattkeim sich sehr langsam entwickeln und man trocknet das Malz ebenso langsam und sehr stark, da es bekannt ist, daß man sehr blasses Malz erhalten kann, wenn es auch sehr stark und bei hoher Temperatur getrocknet wird."

Sodann bemerkt der Redacteur des „Bierbrauers" hierzu Folgendes:

„Es ist überhaupt die größere Trockenheit des nach englischer Weise hergestellten Malzes, welche es möglich macht, trotz des altbayerischen Brauverfahrens, über freiem Feuer eine so feine Würze zur Gährung zu bringen."

„Die Trockenheit des langgewachsenen Malzes (statt des rasch gewachsenen Malzes mit kurzem Blattkeim, wie es in München meistens bereitet wird) macht es möglich, die Dickmaische über freiem Feuer zu kochen, ohne daß ein Anbrennen zu befürchten ist."

„Bei dem kurzgewachsenen kommt das Anbrennen kleiner Schrotmassen häufiger vor, als man gewöhnlich annimmt. Die ungleiche Färbung der Würzen von gleichem Procentgehalt gibt dann den sicheren Wegweiser — und wenn man da oft denkt, den Grund auf der Darre suchen zu sollen, so belehren doch die öfteren Kesselreparaturen eines Anderen."

„Der Trockenheit eines kurzgewachsenen Malzes geschieht aber noch nach einer anderen Seite hin Abbruch. Man untersuche ein Malz (kurzes und langes Gewächs) in den verschiedenen Stadien des Trocknens auf der Darre. Das gespaltene Korn zeigt rasches Austrocknen des Kerns, soweit er vom Blattkeim bestrichen ist, — der ungemalzte Theil des Mehlkörpers hält das Wasser mit großer Zähigkeit zurück. Wird nun die Temperatur der Darre rasch gesteigert, so tritt in dem ungemalzten Theile des Kornes Verkleisterung ein, — das Korn ist zum Theil „Glasmalz," zum Theil nicht."

„Beim Schroten solcher zweispaltigen Körner wird der gemalzte Theil leicht zerbröckelt, der ungemalzte Theil nur plattgedrückt. Beim Dickmaischen senken sich die dem Wasser unzugänglichen Glasmalz-Stücke an den Boden und erleichtern da das Anbrennen — der gelockerte Theil des Malzes hingegen schwemmt sich leicht auf bei der wallenden Bewegung im Kessel."

Vergleichsweise Wichtigkeit der bedeutendsten bekannten Steinkohlenbecken.

Der Stand unserer geologischen Kenntnisse und Erfahrungen ist heutzutage wohl vorgeschritten genug, um uns zu der Annahme zu berechtigen, daß nunmehr sämmtliche, nicht von jüngeren Formationen bedeckte Steinkohlenbecken bekannt sind. Auch die Becken, deren Ausgehendes erkannt werden konnte, wurden unter die sie bedeckenden Ablagerungen bis auf oft sehr bedeutende Erstreckungen verfolgt. Demnach bleiben nur noch solche Steinkohlenbecken aufzufinden, welche von jüngeren Bildungen gänzlich bedeckt sind und deren Daseyn an keinem positiven Anzeichen erkannt werden kann.

Fast überall, wo Steinkohlenbecken erkannt wurden, sind sie auch in Abbau genommen worden, und dieser Bergbau hat sich im Verhältniß zunächst zum Reichthume dieser Lagerstätten, dann zu ihrer mehr oder weniger günstigen commerciellen Lage entwickelt. In dieser Beziehung nimmt der Reichthum der Formation an wirklichem Kohl die erste Stelle ein; denn keine der Gegenden, in denen mächtige und ohne ganz besondere Schwierigkeiten abzubauende Flötze guter Steinkohlen vorkommen, ist von der Industrie ohne Fabriken, ohne Localconsum und ohne Communicationswege gelassen worden.

Zur Beurtheilung der relativen Wichtigkeit der bekannten Steinkohlenbassins muß demnach sowohl ihre Oberflächenerstreckung, als auch ihre Production in Betracht ge-

Digitized by Google

zogen werden; die nachstehenden Zahlen mögen einen annähernden Begriff von diesen Elementen geben:

	Größe der Becken. Hektaren.	Jahresproduction. Tonnen.
Großbritannien und Irland	1 570 000	86 000 000
Frankreich	350 000	10 000 000
Belgien	150 000	10 000 000
Preußen, Sachsen	300 000	12 000 000
Oesterreich, Böhmen	120 000	2 500 000
Spanien	150 000	400 000
Nordamerika	30 000 000	20 000 000

Aus dieser Uebersicht ergibt sich, daß die Steinkohlenproduction zu dem Flächenraume, den die Becken einnehmen, keineswegs im Verhältniß steht. Der Grund davon liegt in der Thatsache, daß eine über ausgedehnte Flächen verbreitete Steinkohlenformation sehr arm, ja beinahe ganz steril seyn kann an wirklicher Kohle, während andere, in ihrer Ausdehnung weit beschränktere Becken zahlreiche und mächtige Flötze enthalten können. So sehen wir z. B. in Bezug auf Frankreich, daß das Lorebecken, welches eine Erstreckung von weniger als 25 000 Hektaren hat, also nur den sechzehnten Theil der französischen Steinkohlenformationen repräsentirt, für sich allein 2 800 000 Tonnen, also über ein Viertel der Gesammtproduction des Landes liefert. Bezüglich der nordamerikanischen Kohlenbecken hingegen, finden wir, daß dieselben einen Flächenraum von 30 Millionen Hektaren einnehmen, daß aber unter diesen das Becken von Canada mit inbegriffen ist, welches fast gar keine Steinkohle führt, obschon es über etwa 6 Millionen Hektaren verbreitet ist; die angegebene Production von 20 Millionen Tonnen concentrirt sich fast gänzlich in den Bassins von Pennsylvanien und der Alleghanys. (Aus Am. Burat, Situation de l'industrie houillère en 1864, durch den Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1865, S. 165.)

Neue reiche Lagerstätten von phosphorsaurem Kalk in Estremadura (Spanien).

Kürzlich legte Ramon de Luna der französischen Akademie Proben von phosphorsaurem Kalk (Phosphorit) vor, von welchem Minerale er mehrere sehr bedeutende Fundstätten in unmittelbarer Nähe der aus der Provinz Estremadura nach Portugal führenden Eisenbahnlinie entdeckt hat, eine sehr glückliche Lage, in Folge deren der Transport dieser für die Landwirthschaft so wichtigen Substanz sehr billig werden wird. Die eine dieser Lagerstätten befindet sich bei Montanchez, 6 Lieues von Caceres und 8 Lieues von Logrosan entfernt; das hier vorkommende Phosphat enthält im Maximum 85 Proc., im Minimum 50 Proc. reinen phosphorsauren Kalk. Die zweite, gleichfalls von de Luna entdeckte Ablagerung liegt eine halbe Stunde von Caceres entfernt und ist über 4 Quadratkilometer verbreitet; der dortige Phosphorit zeigt einen Gehalt von 72 Proc. 3 CaO, PO^5.

Das erst ganz neuerlich entdeckte Vorkommen bei Montanchez ist ebenso reich, als das seit längerer Zeit bekannte von Logrosan und ist sehr merkwürdig. Der Phosphorit findet sich hier in der Kreideformation, in sehr bedeutender Menge namentlich im Quadersandstein; er zeigt faserige Textur, ein Umstand von praktischer Wichtigkeit, denn da das Mineral frei ist von kohlensaurem Kalk, so läßt es sich in Folge jener weniger geschlossenen Textur durch Schwefelsäure leichter zersetzen.

Die Resultate der nachstehenden, von de Luna ausgeführten Analysen stimmen mit den von Bobierre und Friedel erhaltenen Resultaten fast gänzlich überein.

	Nr. 1 Phosphat von Caceres (reichste Sorte)	Nr. 2 deßgleichen (ärmste Sorte)
Kieseliger, in Salpetersäure unlöslicher Rückstand	21,05	47,02
bei Rothglühhitze entweichendes Wasser . . .	3,00	1,33
dreibasischer phosphorsaurer Kalk (3 CaO, PO^5) .	72,10	50,10
Eisenoxyd ꝛc. und Verlust	3,85	1,55
	100,00	100,00

Digitized by Google

	Nr. 3 Phosphat von Montachez.
Dreibasischer phosphorsaurer Kalk	85,03
kohlensaurer Kalk	10,35
bei Rothglühhitze entweichendes Wasser . . .	2,40
Eisenoxyd, Kieselerde ꝛc.	2,22
	100,00

Bei der ganz unberechenbaren Wichtigkeit dieser so großen Massen von phosphorsaurem Kalk für die spanische Landwirthschaft machte de Luna, namentlich auch durch den Umstand dazu bewogen, daß fast die ganze Lagerstätte von Logrosan englisches Eigenthum ist, in einem besonderen Werkchen über die Zukunft der spanischen Landwirthschaft, auf das Unglück aufmerksam, welches für Spanien unfehlbar daraus entstehen würde, wenn auch diese neuentdeckten, reichen Lagerstätten von Phosphorit in englische Hände kämen — Lagerstätten, welche de Luna ohne einer Uebertreibung sich schuldig zu machen, in Hinsicht auf ihre ungemein bedeutende agronomische Wichtigkeit als ein neues Peru für Spanien betrachtet. (Comptes rendus, t. LVI p. 47; Juli 1865).

Ueber eine Ablagerung von Fledermaus-Guano; von E. Hardy.

In der Gemeinde Chaux-les-Portes, 16 Kilometer von Besoul entfernt, existirt eine Höhle, Eigenthum des Commandanten de Beaufond, welche eine ziemlich reiche Ablagerung von Guano enthält. Die Mündung dieser in der Gegend Trou de la Beaume genannten Höhle befindet sich an dem bewaldeten Abhange eines auf dem rechten Saôneufer gelegenen Hügels, etwa 10 Meter über dem Wasserspiegel; sie ist 6 Meter hoch und 5 Meter breit; die lichte Breite der Höhle beträgt 2 bis 3 Meter, ihre durchschnittliche Höhe 4 Met., an manchen Stellen aber bis 10 und selbst 15 Met.; ihre Länge ist in Folge neuer Einstürze nur 381 Meter. Ihre Wände bestehen aus steil aufgerichteten Kalksteinbänken; sie ist ganz finster und dient unzähligen Fledermäusen, welche sich am Tage an der Decke und den oberen Theilen der Wände anklammern, bei Anbruch der Nacht aber ausfliegen, zum Wohnorte. In Folge des beständigen Aufenthalts dieser Thiere hat sich der Boden der Höhle mit organischen Substanzen aller Art bedeckt, welche sich namentlich an den abgelegensten Stellen angehäuft haben und hier eine Schichte von mehreren Metern Mächtigkeit bilden. Bloß die in dem der Exploration zugänglichen Theile der Höhle befindliche Guanomasse beträgt schon 700 bis 800 Kubikmeter.

Dieser Guano ist sehr feucht und zeigt bei seiner Förderung einen Wassergehalt von 60 Proc., den er übrigens an der Luft sehr bald verliert. Bei 120° C. getrocknet, enthält er nach meiner Untersuchung 55,2 organische Substanz 12,2 Stickstoff (als Ammoniak), 8,3 phosphorsauren Kalk, 24,3 mineralische Substanzen, entspricht also der durchschnittlichen chemischen Zusammensetzung der amerikanischen Guanosorten, so daß er sich als Dünger jedenfalls mit Vortheil verwenden lassen wird. (Comptes rendus, t. LX p. 1044; Mai 1865).

Auf der allgemeinen Pariser Ausstellung im J. 1855 befand sich, als „sardinischer Guano" bezeichnet ein Product, bestehend aus den in gewissen Grotten in Sardinien gesammelten Excrementen der seit Jahrhunderten dort hausenden Fledermäuse. — Hervé Mangon hat im Jahr 1855 in Frankreich gesammelten Fledermaus-Guano analysirt, man sehe polytechn. Journal Bd. CXLVII S. 399.

Die Redaction.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Achtundzwanzigster Band.

Jahrgang 1865.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by Google

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hundertachtundsiebenzigster Band.

Jahrgang 1865.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt des hundertachtundſiebenzigſten Bandes.

Erſtes Heft.

Seite

I. Mittel zur Vermeidung der Haverei großer Schraubenmaſchinen; von Admiral Paris. 1

II. Dampfmaſchine von W. C. Hicks, Civilingenieur in New-York. Mit Abbildungen auf Tab. I. 4

III. Vollkommener Centrifugalregulator; von Adrian Jacobi, Ingenieur. Mit Abbild. auf Tab. I. 9

IV. Combinirter Sicherheitsapparat für Dampfkeſſel, von Peter Riordan. Mit Abbildungen auf Tab. I. 12

V. Hydrauliſche Lochmaſchinen von Gebrüder Tangye und Price in Birmingham. Mit Abbildungen auf Tab I. 14

VI. Doppeltwirkende ſogenannte californiſche Pumpe, von John Mamby. Mit Abbildungen auf Tab. I. 18

VII. Maſchine zum Oeffnen der Geſpinnſtfaſern, von Leblan in Tourcoing. Mit Abbildungen auf Tab. I. 19

VIII. Maſchine zum Spannen der Zeuge in den Trockenräumen; von C. Horſtmann, Director der Spinnerei, Weberei und Bleiche zu Givors. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 20

IX. Elektriſche Gravirmaſchine von Gaiffe und Jglinicki. . . . 24

X. Reſpirationsapparat von Rouquayrol, Oberbergingenieur in Decazeville. Mit Abbildungen auf Tab. I. 25

XI. Ofen zum Schmelzen der Metalle mit erhitzter Gebläſeluft, von Artillerie-Hauptmann de Teleſchef in St. Petersburg. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 29

XII. Lindner's für England patentirter Geſchützverſchluß. Mit Abbildungen auf Tab. I. 31

XIII. Verwendungs-Verſuche des gezogenen Vierpfünders zum Breſchiren von Mauerwerk. 32

XIV. Nordamerikaniſcher Commiſſions-Bericht über Rodman-, Dahlgren-, Parrott- und Ames-Geſchütze. 34

Digitized by Google

Seite

XV. Ueber die in Amerika angewandten Methoden um die absolute Festigkeit des Gußeisens für Geschütze ꝛc. zu erhöhen 37

XVI. Ueber Elektro-Metall-Analyse; von C. Luckow in Deutz. (Fortsetzung.) 42

Die Bestimmung des Silbers, Wismuths, Bleies und Mangans auf elektrolytischem Wege.

XVII. Ueber Verarbeitung zinkischer Bleiglanze; von J. G. Gentele. . 47

XVIII. Ueber das gewässerte Zinnchlorid; von Dr. G. Th. Gerlach in Kalk bei Deutz. 49

XIX. Archereau's Verfahren zur Gewinnung von Sauerstoff, und Anwendung des Sauerstoffgases um mit dem Leuchtgase ein stärkeres Licht zu erzeugen. 57

XX. Das mechanische Aequivalent des Lichtes; von Prof. Julius Thomsen in Copenhagen. 60

XXI. Ueber die technische Darstellung der Phtalsäure und der Chlororynaphtalsäure; von Paul und Ernest Depouilly. 64

XXII. Die Conservirung der Fresco-Malereien vermittelst Paraffin; von Dr. H. Bohl in Cöln. 66

XXIII. Anwendung des gereinigten Paraffins zum Präpariren von Wein- und Bierfässern; von Dr. H. Bohl in Cöln. 68

XXIV. Ueber die Einwirkung der Diastase auf das Stärkmehl unter verschiedenen Umständen; von Prof. A. Payen. 69

Miscellen.

Die neuesten Fortschritte der Dioptrik. S. 73. Verpackungsmaterial für Stopfbüchsen ꝛc. 75. Chatwood's feuer- und diebssichere Geldschränke. 75. Gummischläuche für Laboratorien, Gasleitungen u. s. w. 75. Conservirung von Rauchfleisch. 76. Ueber die Verwendung des Grünmalzes und der Mutterhefe zur Branntweinbrennerei; vom Oekonomen Walz in Speyer. 76. Technische Anwendung des Ammoniaks zur Erzeugung der Luftleere, von C. Tellier. 77. Desinfection von Senkgruben nach dem Müller-Schürr'schen System. 78.

Zweites Heft.

Seite

XXV. Dampfhammer von Nillus und Söhnen, Maschinenbauern zu Havre. Mit Abbildungen auf Tab. II. 81

XXVI. Expansionsvorrichtung von Bonsack, Hansen und Comp. in Gotha. Mit Abbildungen auf Tab. II. 83

XXVII. Selbstthätiger Regulator für die Kesselspeisung von J. B. Jolly, Ingenieur in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. II. 86

XXVIII. Wohlfeile Maschine zur Fabrication der Drainröhren, von J. Laffineur, Landwirth zu Beauvais (Oise-Departement). Mit einer Abbildung auf Tab. II. 88

XXIX. Harding's Geschützrohr-Anfertigung. Mit Abbild. auf Tab. II. . 90

XXX. Maschine zum Krispeln des Leders von L. F. Cattois, Mechaniker zu Château-Renault. Mit Abbildungen auf Tab. II. 91

Digitized by Google

Seite

XXXI. Ueber die in den Baumwollspinnereien zu Lowell in Massachusetts angewandten Vorkehrungen zum Feuerlöschen; von J. B. Francis. . 93

XXXII. Neues Capillarfilter zum Klären des Wassers, von Rivier in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 101

XXXIII. Brear's Pumpe (Ejector) für Oel-Quellen. Mit einer Abbildung auf Tab. II 103

XXXIV. Neuer Apparat zur Förderung von Erdöl und zur Wasserhaltung in Bergwerken, von F. S. Peafe zu Buffalo. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 104

XXXV. Zur Geschichte des Petroleums, von Professor Draper. . . 107

XXXVI. Beschreibung einer neuen Quecksilber-Luftpumpe; von A. Morren. Mit Abbildungen auf Tab. II. 117

XXXVII. Neue Telegraphirmethode von E. Godard in Paris. . . . 121

XXXVIII. Ueber die Duchemin'sche Kohlenzinkkette, von Sophronius. . 123

XXXIX. Verbesserte Gebläseöfen von Morgan Morgans, Ingenieur zu Brendon Hills in Somersetshire. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . . 125

XL. Neues Verfahren zur volumetrischen Bestimmung des Eisens; von Dr. Clemens Winkler. 126

XLI. Ueber die Anwendung des essigsauren Natrons zur Trennung des Eisenoxyds und der Thonerde von anderen Basen; von Wolcott Gibbs. . 132

XLII. Ueber die Wirkung der Metalloide auf das Glas und über die Gegenwart von schwefelsauren Alkalien in allen im Handel vorkommenden Glassorten; von J. Pelouze. 134

XLIII. Ueber die Wirkung des Alauns in feuerfesten eisernen Geld- und Documentenschränken; von C. Karmarsch. 142

XLIV. Baron v. Lenk's verbesserte Schießbaumwolle. 145

XLV. Ueber zwei neue Arten von Pyroxylin oder Schießbaumwolle; von C. Blondeau. 147

XLVI. Ueber den von der Kohlensäure des Bieres in gespündeten Fässern ausgeübten Druck und die Wirkung desselben auf den Verlauf der Gährung; von Carl Prandtl. Mit einer Abbildung. 149

XLVII. Professor Jellett's Polarisationsinstrument. Mit Abbildungen. . 158

Miscellen.

Ueber die Verwitterung oder von selbst erfolgende Zersetzung der Stein- und Braunkohlen und ihren Einfluß auf die Heizkraft derselben. S. 161. Anwendung von Glimmerblättchen bei Feuerungen für Dampfkessel ꝛc.; von Salinenassistent H. Warth. 162. Keith's continuirliche Röstöfen. 163. Das Eisenerz „Minette." 164. Ueber Reinigung der Kohlen-Elemente nach dem Gebrauch in Säulen; von Dr. G. Osann. 164. Vorsichtsmaßregeln gegen Gasexplosionen. 165. Neues Verfahren zur Reinigung des Leuchtgases von Schwefelkohlenstoff. 165. Ueber Darstellung von Uhrmacheröl. 166. Ueber die Wichtigkeit, langfaserige Baumwolle bei der Collodiumbereitung anzuwenden. 166. Goldfirniß. 167. Vorschrift zu einer Buchdruckfarbe, von Dr. Artus. 167. Ueber Zuckergewinnung aus Syrupen mittelst künstlicher Abkühlung. 168 Ueber das Sorten der Fische. 168.

Digitized by Google

Drittes Heft.

Seite

XLVIII. Die Heißluftmaschine von Windhausen und Huch; von Conrector G. Delabar. Mit Abbildungen auf Tab. III. 169

XLIX. Clément's Wassermesser; Bericht von Tresca. Mit Abbildungen auf Tab. III. 175

L. Jullienne's tragbare Ziegelformmaschine. Mit einer Abbild. auf Tab. III. 180

LI. Vorrichtung zum straffen Spannen der Metalldrähte, von P. Belliard in Bordeaux. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 181

LII. Dreschmaschine von J. Rauschenbach, Maschinenfabrikant zu Schaffhausen. Mit Abbildungen auf Tab. III. 183

LIII. Die Talglichtfabrication von C. Haffner Sohn in Thann (Elsaß). Mit Abbildungen auf Tab III. 184

LIV. Neue Luftpumpe; von Deleuil. Mit einer Abbildung auf Tab. III. . 192

LV. Verbesserte Taschenuhren und Chronometer, von C. Fasoldt in Albany (New-York). Mit Abbildungen auf Tab. III. 194

LVI. Verbesserungen an Blitzableitern für elektrische Telegraphen, von D. A. Burr in Washington. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . . 195

LVII. Verbesserte Telegraphen-Blitzableiter von August Bertsch. Mit Abbild. auf Tab. III. 196

LVIII. Einfacher automatischer Regulator für das elektrische Licht. . . 200

LIX. Dr. Bradley's Elektromagnete mit unbedecktem Drahte. . . . 202

LX. Ueber das elektrochemische Zuspitzen der Metalldrähte; von H. Cauderay, Eisenbahntelegraphen-Inspector zu Lausanne. 204

LXI. Verbessertes Verfahren zum Verzinken des Eisendrahtes; von G. Bedson, Director des R. Johnson'schen Etablissements in Manchester. . . 209

LXII. Neues Verfahren zur Extraction des Goldes aus Golderzen, namentlich Kiesen und anderen Erzen von nur geringem Goldgehalte; von H. Jackson und W. A. Ott. 211

LXIII. Zur colorimetrischen Kupferprobe von Jacquelain und v. Hubert. 216

LXIV. Ueber Portland-Cement; von A. Winkler. 220

LXV. Ueber die Vorrichtungen zum Schlämmen der Thone; von J. G. Gentele. Mit einer Abbildung. 225

LXVI. Obernetter's photographisches Emailverfahren. 228

LXVII. Ueber einige Eigenschaften der Salpetersäure; von Dietzenbacher. . 229

LXVIII. Zur Beurtheilung des Dubrunfaut'schen Verfahrens der Zuckergewinnung aus Melasse mittelst Baryt; von Dr. C. Stammer. . . 230

LXIX. Ueber das Kohlen der Tabaksorten; von Apotheker Liecke in Hannover. 235

Digitized by Google

Miscellen.

Local-Eisenbahnen. S. 239. Ramsbottom's Wasserversorgung der Locomotiven. 241. Weißes unoxydirbares Metall für Faßhähne. 242. Verfahren zur Prüfung des Zinnes auf einen Bleigehalt, von J. Jeannel. 243. Unsichtbare Photographien. 243. Verstärkung der Negativs, von Carey Lea. 243. Zur Entfuselung des Alkohols. 244. Die vortheilhafteste Ausnutzung der Obst- und Weintreber; von Prof. Th. Haas. 244. Anwendung des Petroleums zum Tränken der Gypsfiguren. 246. Präparirung der Fässer für Petroleum nach S. Cowles. 247. Heilung der Krätze durch Petroleum. 247. Die amerikanische Petroleum-Ausfuhr. 247. Die Flachs- und Hanfproduction in Mähren, Schlesien und Böhmen. 248.

Viertes Heft.

Seite

LXX. Roper's Heißluftmaschine; von Conrector G. Delabar. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 249

LXXI. Elektromagnetischer Motor von A. M. J. Graf de Molin zu Paris. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 251

LXXII. Verbesserte Hensell'sche Maschine zum Lochen von Blechen für Handbetrieb. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 255

LXXIII. Bohrmaschine von F. Cochrane. Mit Abbild. auf Tab. IV. . 256

LXXIV. Beitrag zur Geschichte der Oelmühlen; von Professor Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 258

LXXV. Rothfelder's verbesserte Chronometer-Hemmung. Mit einer Abbild. auf Tab. IV. 278

LXXVI. Versuche zur Herstellung eines zuverlässigen Brandgeschosses für gezogenes Geschütz. Mit Abbildungen. 279

LXXVII. Magnesiumlampe von J. Solomon, Optiker in London. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 288

LXXVIII. Hart's Magnesiumlampe. Mit einer Abbildung. . . . 290

LXXIX. Zur Technik der mikroskopischen Photographie; von Dr. S. Th. Stein in Frankfurt a. M. 291

LXXX. Modificirter Bessemerapparat von Christian P. Thal, Eisenhütten-Ingenieur in St. Petersburg. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. . 293

LXXXI. Verfahren zum Verkupfern und Verzinnen von Eisendraht, von Otte zu Commercy. 294

LXXXII. Ueber die Gase und Dämpfe, welche sich bei der hier zu Lande üblichen Feldziegelei entwickeln; von Dr. Herm. Vohl in Cöln. . . . 296

LXXXIII. Ueber die Einwirkung des Glycerins auf Oxalsäure und deren technische Verwendung zur Darstellung concentrirter Ameisensäure; von Lorin. 300

LXXXIV. Neue Methode zur Darstellung des Ameisenäthers; von Lorin . 304

LXXXV. Ueber die nachtheilige Wirkung der Alkalien auf die Baumwollenfaser; von Heinr. Caro und W. Dancer. 304

LXXXVI. Ueber die Wirkung von kieselsaurem und kohlensaurem Natron auf Baumwollenfaser; von Dr. Fr. Crace Calvert. 307

Digitized by Google

Seite

LXXXVII. Ueber das gegenseitige Verhalten von Orcin und Ammoniak; von Victor de Luynes. 310

LXXXVIII. Braune Farbstoffe aus Anilin, nach Dr. E. Jacobsen. . . 312

LXXXIX. Ueber die Verwerthung der Dungstoffe in größeren Städten; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin. 313

Miscellen.

Shaw's Verfahren zum Speisen kleiner Dampfkessel. S. 322. Versuche mit Lenoir's Gasmaschine. 322. Großartiger Bessemer-Guß. 323. Gold- und Silberproduction. 324. Bestimmung von geringen Mengen Kupfer und Eisen im Werkblei. 324. Neue Anwendungen des Magnesiums; von W. White. 324. Ueber die Zersetzbarkeit der Salzsäure durch Kupfer. 325. Die sogenannte Pharao-Schlange. 325. Ueber den Einfluß des Gypses auf die Zusammensetzung der Weine, nach Chancel. 325. Transparente Lackfarben aus Anilinfarbstoffen. 326. Petroleum-Gewinnung in Hannover. 326. Anwendung der Guacoyol-Steine als Brennmaterial. 327. Mosselmann's Düngerbereitung, sogenannter animalisirter Kalk. 327.

Fünftes Heft.

Seite

XC. Dampfmaschine mit ringförmigen oder concentrischen Cylindern und doppeltem Mantel, von A. D. Marye, Maschinen-Ingenieur in Barcelona. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 329

XCI. Duméry's Eisenbahn-Oberbau. Mit Abbildungen auf Tab. V. . 330

XCII. Nothhelfer's Vorrichtung zum Schränken der Sägeblätter. Mit Abbildungen auf Tab. V. 335

XCIII. Maschine zum Reinigen (Plüsen) der Wolle, von Gebrüder Platt und Comp. in Oldham. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . . 337

XCIV. C. Schiele's Exhaustor für Gasanstalten. Mit Abbild. auf Tab. V. 341

XCV. Combination der Vorzüge des glatten und des gezogenen Rohres in einem einzigen Geschützsysteme. 342

XCVI. Das Ericsson-Geschütz. 347

XCVII. Nobel's Patent-Sprengöl und weitere Versuche damit auf dem Oberharze. 349

XCVIII. Verbesserte Alarm- oder Läutewerke, von Paul Baudet. Mit Abbildungen auf Tab. V. 356

XCIX. Ueber eine Methode, ein unterseeisches Kabel in bestimmten Tiefen unter der Meeresoberfläche schwebend zu erhalten; von Ogier. . . . 359

C. Ueber die Ersetzung des Zinkes in der Volta'schen Kette durch Magnesium; von Bultinck in Ostende. 360

CI. Blackwell's verbesserte Aneroid-Barometer. Mit Abbild. auf Tab. V. 361

Digitized by Google

Seite

CII. Ueber ein neues Verfahren zur Bestimmung des specifischen Gewichtes fester Körper; von J. Persoz. Mit Abbildungen. 367

CIII. Moses' Löthrohr. Mit Abbildungen auf Tab. V. 377

CIV. Ueber die Bildung von Kohlensäure aus Steinkohlen beim Lagern derselben an der Luft; von Dr. F. Barrentrapp. 379

CV. Directe Glaspositive; von Professor H. Schwarz in Graz. . . . 385

CVI. Ueber die Anwendung des Leukanilins; von Horaz Köchlin. . . 387

CVII. Ueber ein neues Anilinschwarz; von Alfred Paraf, vom Hause Roberts Dale und Comp., Fabrikanten chemischer Producte in Manchester. 389

CVIII. Die Soga-, Zoga- oder Coua-Rinde als Färbematerial; von Dr. P. Bolley. 390

CIX. Photographischer Druck auf Papier und Zeuge; Verfahren von Bandesson und Houzeau in Rheims. 394

CX. Photographie auf Leinwand. 396

CXI. Ueber die chemische Zusammensetzung der Espartofaser oder des spanischen Grases und über die Verwendung dieser Substanz in der Papierfabrication; von Dr. Stevenson Macadam. 398

CXII. Untersuchungen über die organischen Stoffe im Wasser, von Eugen Peligot. 400

Miscellen.

Dampfflegmaschine. S. 409. Kettenschifffahrt auf dem Rheine. 410. Eine neue Kühlconstruction bei Mühlsteinen. 410. Ausdehnung und Zusammenziehung des Mauerwerks. 411. Ueber eine sonderbare magnetische Erscheinung; von J. Plateau. 411. Explosion des gefrorenen Nitroglycerins durch bloße Reibung. 411. Verfahren beim Formen des Gypses. 412. Bereitungsweise einer neuen schönen grünen Kupferfarbe. 412. Die Ratanhia als Farbstoff; nach Jul. Roth. 412. Ueber einen neuen rothen Farbstoff aus der Faulbaumrinde; von Dr. L. A. Buchner. 413. Nachweisung der Krappverfälschung. 414. Prüfung auf Schellack; von S. Schapringer. 415. Gewebe feuerfest zu machen. 415. Wasserglasseife. 416. Imprägnirung von Holz. 416.

Sechstes Heft.

Seite

CXIII. Ueber die weiteren Verbesserungen an Heißluftmaschinen; von Conrector G. Delabar. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 417

1. Johnson's Heißluftmaschine. — 2. Young und Kirk's Heißluftmaschine. — 3. James' Dampf- und Heißluftmaschine.

CXIV. Die Turbinen von W. Th. Cheetham in Ashton-under-Lyne. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 424

CXV. Zur Theorie der Wasserräder, nach de Pambour. 425

CXVI. Wilson's hydraulische Preßhämmer. Mit Abbild. auf Tab. VI. . 430

Digitized by Google

Seite

CXVII. Ehrhardt's Controlapparat für Eisenbahnfahrzeuge. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 432

CXVIII. Dyckhoff's Steinbrechmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 434

CXIX. Maschine zur Fabrication der guillochirten Nägel; von Stolz Sohn, Maschineningenieur in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . 436

CXX. Vorrichtung zum Biegen von hölzernen Stock- und Schirmgriffen; von W. Dangerfield in Thalford, Gloucestershire. Mit Abbild. auf Tab. VI. 438

CXXI. Verbesserungen an Spulmaschinen für Streichgarn; von J. Smith in Bradford. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 439

CXXII. Anderton's Spindel. Mit Abbild. auf Tab. VI. 440

CXXIII. Neue Schnürung für das Vordergeschirr der Damastwebstühle; vom Webschullehrer Erlenbusch in Heidenheim. Mit Abbildungen. . . 441

CXXIV. Herrmann's Control-Schloß. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . 443

CXXV. Saville's Hinterladungsgewehr. Mit Abbildungen auf Tab. VI . 447

CXXVI. Französisches Küsten-Telegraphen-System. 448

CXXVII. Ueber die Bestimmung der Kohlensäure im Leuchtgase; von Fr. Rüdorff. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 448

CXXVIII. Ueber das Entgypsen der Knochenkohle; von Dr. C. Stammer. 451

CXXIX. Ueber die Analyse der Milch; von E. Millon und A. Commaille. 456

CXXX. Verfahren, alle Oelfarben und Lacke schnell trocknen zu machen; mitgetheilt von Dr. Friedrich Jünemann. 460

CXXXI. Kitt, welcher schnell erhärtet und sodann dem Feuer und Wasser widersteht; mitgetheilt von Dr. Friedrich Jünemann. 461

CXXXII. Hühnerbrütanstalten in Egypten. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 462

Miscellen.

Ueber die Fabrication von Briquettes aus der Kleinkohle von Fünfkirchen. S. 464. Tunner, über die Erfahrungen und Fortschritte mit dem Bessemern, insbesondere in Innerösterreich mit Schluß von 1864. 465. Ueber die Bestimmung der Härte der Quell- und Flußwässer durch Seifenlösung, von Prof. Schneider in Wien. 467. Ueber die Löslichkeit des kohlensauren Kalkes in Wasser; von C. Weltzien. 468. Versuche mit Mörtel. 468. Sorby, über Structur von Eisen und Stahl. 468. Ueber die Darstellung eines auf Stein, Metallen, Holz ꝛc. anwendbaren Emails oder Schmelzüberzugs auf kaltem Wege; von Miller. 468. Die sogenannte Pharao-Schlange. 469. Vorsichtsmaßregeln bei Benutzung des Nitroglycerins. 469. Armenischer oder Diamantkitt. 471. Schellack für Hutmacher. 472. Namen- und Sachregister von Bd. CLXXV, CLXXVI, CLXXVII und CLXXVIII des polytechn. Journals. 473.

Digitized by Google

I.

Mittel zur Vermeidung der Haverei großer Schraubenmaschinen; von Admiral Paris.

Aus den Comptes rendus, t. LX p. 1258; Juni 1865.

Als ich vor zwei Jahren der (französischen) Akademie eine Abhandlung über die Panzerschiffe einreichte [1], besprach ich darin vorzugsweise das starke Rollen derselben und die Formen, welche zur Beseitigung dieses Fehlers dienlich zu seyn scheinen. Dagegen berührte ich kaum eine weitere Veränderung, welche durch zahlreiche, in den Zeitungen besprochene Unfälle wichtig geworden ist und in der Anwendung von Zwillingsschrauben besteht, die, zu beiden Seiten des Schiffshintertheiles angebracht, dort an Stelle einer einzigen Schraube in dem dafür gelassenen Raume des Schiffszimmerwerkes thätig sind.

Die Idee, zwei gleichzeitig arbeitende Schrauben anzuwenden, ist nicht neu; Ericsson hat dieselbe schon seit längerer Zeit auf Canälen zur Anwendung gebracht und die „Etoile" befuhr die Seine bereits vor zwanzig Jahren mit zwei Propulsoren. Seit Kurzem ist diese Idee von den Engländern auch auf große Schiffe übertragen worden [2] und es haben sich dabei erhebliche Vortheile, namentlich auch für das Evolutioniren herausgestellt, indem beide Schrauben, in einem einander entgegengesetzten Sinne sich drehend, das Schiff eben so rasch wenden können, als ob man bei voller Fahrgeschwindigkeit den größtmöglichen Winkel des Steuerruders zur Anwendung gebracht hätte.

Diese Anordnung ersetzt bei großer Einfachheit also auch vollständig die Wendevorrichtungen (évolueurs), welche man für große Kriegsschiffe namentlich in dem Falle verlangen zu müssen glaubte, wenn dieselben nebenbei auch selbst als Projectile in der Form von Widdern dienen

---

[1] Mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 169.

[2] Die Vortheile, welche die Anwendung zweier Propellerschrauben bei den Dampfschiffen gewährt, sind in einer Mittheilung im polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 164 besprochen. A. d. Red.

Digitized by Google

sollen. Ich glaube indessen, daß die Leichtigkeit, auf der Stelle wenden zu können, der Vertheidigung noch mehr als dem Angreifenden zum Vortheile gereicht.

Dieses ist jedoch keineswegs der einzige Gesichtspunkt, von welchem aus ich auf dieses neue System aufmerksam machen möchte; es kommt in dieser Beziehung auch noch der Umstand sehr in Betracht, daß die Maschinen bei den hohen Anforderungen, welche jetzt an ihre Kraftleistungen gemacht werden, aufgehört haben zuverlässig zu seyn, wofür in letzterer Zeit die Beweise zur Genüge geliefert wurden.

Den Grund hiervon wird man leicht einsehen, wenn man bedenkt, daß der Widerstand eines Schiffes von dessen Größe abhängig ist und bei einmal gegebenen Verhältnissen eben so wenig als sein Tiefgang geändert werden kann. Es ist damit also auch für den Durchmesser der Schiffsschraube, welche weder über den Wasserspiegel hervorragen, noch auch unter den Schiffskiel hinabreichen darf, eine Grenze gegeben, und ebenso kann auch die Steigung der Schraubenlinie ein bestimmtes Maaß nicht überschreiten. Man wird hiernach, den Rücklauf mit in Rechnung gezogen, dem Schiffe nur durch die Raschheit der Schraubenumdrehungen diejenige Geschwindigkeit geben können, welche dem Zwecke, wozu es gebaut worden ist, entspricht. Zur Ertheilung solcher Rotationsgeschwindigkeiten der Schraube sind aber unter Umständen ganz ungeheure Kräfte erforderlich, welche gegenwärtig schon in mehr als 4000 Pferdekräften von je 75 Kilogramm-Metern zur Anwendung kommen müssen. Wie ist nun eine solche Kraft hervorzubringen, während der die Schraube schnell treibende Kolben doch nur 2 Meter in der Zeitsecunde zurücklegen kann? Hierzu muß offenbar eine Vergrößerung der Kolbenfläche in Anspruch genommen werden und darnach haben denn auch die Ingenieure in England und Frankreich verfahren, so daß gegenwärtig Maschinen im Gange sind, bei denen der Kolbenweg nicht zwei Drittheile des Cylinderdurchmessers überschreitet. Die Maschinen haben sich also beinahe in Kolben umgewandelt, welche zersprengend auf die Bleche und aufbauchend gegen die Vernietungen wirken. Es sind auf diese Weise Kolben von 2,1 Meter, mit ihrem Zubehör 25 Tonnen wiegend, entstanden, welche, in einer Minute ihre Bewegungsrichtung 110 Mal ändernd, 60000 Kilogramme Kraft ausüben. Die Schraubenwelle hat hierbei natürlich verstärkt werden müssen; sie ist bereits bei einem Durchmesser von 450 Millimetern angelangt und zeigt, da ihre Lager sie seitlich nicht genügend unterstützen können, auf den wirklich fahrenden Packetbooten bereits Erhitzungen und Brüche. Die Dauer der ungeheuer groß gewordenen Maschinenstücke zeigt sich im Allgemeinen gegen diejenige der kleineren

Digitized by Google

verringert, so daß, während Maschinen von 400 Pferdekräften nun schon lange Zeit unausgesetzt thätig sind, die von 900 und 1000 Pferdekräften bereits Beschädigungen ernster Art aufzuweisen haben. Bei der vor drei Jahren angestellten Vergleichsprobe von Panzerschiffen kamen drei gesprungene Cylinder und andere Unfälle vor. Der „Solferino" hat noch kürzlich, als er die blauen Fluthen des Mittelmeers etwas zu rasch durchlaufen wollte, zwei Cylinder gesprengt. Auch andere derartige Schiffe haben in derselben Weise Haverei erlitten. Das Auswechseln so großer Stücke beansprucht aber viel Arbeit und Zeit, so daß in solchen Fällen bis zum Wiedereintritt in den Dienst fünf bis sechs Monate vergehen können. In Friedenszeiten wird hierdurch nur Geld verloren; im Kriege aber dürften solche Schiffe genommen werden, oder, wenn sie entwischten, würde ihr Werth von 7 Millionen Francs sechs Monate lang brachliegen.

Angesichts dieser, dem Seemanne zur Genüge bekannten Thatsachen glaubte ich die so nothwendige Gebrauchssicherheit der Maschinen in einer anderen Zusammenstellung derselben, nämlich in einer Vertheilung ihrer Kräfte auf zwei Propulsoren suchen zu müssen, wobei die bereits erprobten Maschinen zur Anwendung kommen, und zwar unter günstigen Bedingungen. Man hat allerdings, zur Entwickelung einer großen Kraft, früher schon vier hintereinander liegende Cylinder auf eine einzige Schraube einwirken lassen, indem dieselben an einer und derselben Welle angriffen, hierbei aber mit einer nachtheiligen Länge der Welle, sowie mit der Schwierigkeit, ihre vier Lager in eine gerade Linie zu bringen, zu kämpfen gehabt und schließlich mußte immer die letzte Kurbel die Totalwirkung aufnehmen. Diese Anordnung ist deßhalb schon seit mehreren Jahren wieder verlassen worden, und es steht sehr zu bezweifeln, ob der Vermittelungs-Vorschlag, drei nebeneinanderliegende Cylinder anzuwenden, besseren Erfolg haben wird, da es sich auch hierbei um ein Vereinigen der Kraft nach dem Theilen derselben handelt.

Durch Anwendung von Zwillingsschrauben dagegen wird die aufgewendete Kraft vollständig getheilt, jede der beiden Schrauben hat ihre Maschine von 500 Pferdekräften. Wird der größeren Einfachheit wegen hierbei noch festgesetzt, daß Durchmesser und Gangsteigungswinkel der Schrauben wie bisher bleiben, so erlangt man damit einen Vortheil, welchen die Fachmänner zu schätzen wissen werden; man theilt in diesem Falle die treibende Kraft in zwei gleiche Theile, ohne daß sich die Geschwindigkeit des Kolbens geändert hat, hingegen wurde dessen Fläche verkleinert, und die Lager tragen nur die Hälfte des früheren Druckes. Anstatt sich also dem Zerbrechen der Maschine zu nähern,

Digitized by Google

gelangt man durch diese Anordnung fast zur Gleichheit zwischen dem Schube und dem Durchmesser des Kolbens, wie bei allen alten Maschinen. Die relative Länge der Kurbel ist daher verdoppelt. Die Schraubenwelle, welche bei dieser Einrichtung nur noch die Hälfte der früheren Rotationskraft ausübt, hat auf ihren Lagern auch nur noch halb so viel Druck als früher auszuhalten und leidet nicht mehr unter einem Uebermaaß von Kolbeneinwirkung. Alle Maschinentheile stehen wieder in den Verhältnissen zu einander, welche sich an den, seit 20 bis 25 Jahren jährlich hundert Tage lang in Betrieb befindlichen Apparaten der Packetboote bewährt haben, und der Hauptunterschied ist die Schnelligkeit ihrer Bewegung. In dieser Weise würde man also mit sicheren Apparaten arbeiten, anstatt von den Maschinen eine Kraftanstrengung zu verlangen, welche bis jetzt nur versuchsweise geleistet werden konnte und nur zu häufig schon Haverei verursacht hat.

Da die Woolf'schen Dampfmaschinen, wie zahlreiche Versuche beweisen, beträchtliche Vortheile in ökonomischer Hinsicht darbieten, weßhalb sich dieselben auf der See immer mehr verbreiten, so würden dieselben auch für Doppelschrauben in einer ganz vorzüglichen Weise anwendbar seyn, wie ich das schon vor drei Jahren veröffentlicht habe.

Wenn ich von Neuem auf die Nothwendigkeit hinweise, die Triebkraft der großen Schiffe zu theilen, um zur nothwendigen Gebrauchssicherheit der Maschinen zu gelangen, so liegt die Veranlassung dazu in den zahlreichen, durch die Zeitungen veröffentlichten Beispielen, die beweisen, welchen Zufällen unsere jetzigen Schiffe im Falle eines Krieges ausgesetzt seyn würden.

Eine detaillirte Auseinandersetzung meines Vorschlags enthält die Broschüre, welche ich der Akademie vorzulegen die Ehre habe.

II.

Dampfmaschine von W. C. Hicks, Civilingenieur in New-York.

Aus dem Mechanics' Magazine vom 28. Juli 1865, S. 55.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die dem Erfinder patentirten Verbesserungen an Dampfmaschinen bestehen in einer neuen Anordnung der Cylinder, Kolben und Schieber, bei welcher der Kolben und der Schieber mit einander verbunden und

Digitized by Google

in denselben Cylinder eingeschlossen sind. Auf diese Weise sind die äußeren Schieber, der Steuerungshebel und die Dampfkammer weggefallen, dagegen erfolgt die Bewegung der Kolben und Schieber wie bei den Cylindern mit dem gewöhnlichen Dampfschieber, wodurch ein einfacher und wohlfeiler Bau, eine leichte Ausführbarkeit von Reparaturen, ein bequemer Transport und Dauerhaftigkeit gesichert sind.

Bei dieser Construction sind vier Cylinder angewendet, in welchen die Kolben von dem Dampfdrucke nur nach einer Richtung hin bewegt werden, sie sind also einfach-wirkend. In den beigegebenen Abbildungen sind die Cylinder unter rechten Winkeln zu einander, nämlich in Form eines Kreuzes angebracht; die inneren Enden derselben sind offen und haben eine Kurbel in ihrer Mitte, welche also gleichweit von jedem der inneren Enden absteht. In Figur 22 ist a der erste, b der zweite, c der dritte und d der vierte Cylinder. Die Cylinder sind mit einander durch zwei Dampfcanäle e und f verbunden, von denen der eine e für den frischen und f für den gebrauchten Dampf bestimmt ist; bei dem Umsteuern der Maschine wird dagegen e zum Ausströmungscanal und f zum Einströmungscanal. Die Kolben sind cylindrisch und groß genug, um die Mündungen der Dampfcanäle, wo diese in die Cylinder eintreten, zu überdecken, und sie haben die bei g ersichtliche Gestalt. In den Seiten des Kolbens sind Canäle oder Vertiefungen hergestellt, welche über die Dampfcanäle zu stehen kommen, wenn der Kolben sich in dem Cylinder fortbewegt. Es ist leicht einzusehen, daß jeder Schieber den Dampf nicht für seinen eigenen Cylinder regulirt, sondern für den ihm zunächst vorhergehenden; so regulirt der Schieber in dem Cylinder a den Dampfstrom nach und aus dem Cylinder b, der Schieber in b die Dampfmenge in c, der Schieber in c die Dampfmenge in d und der Schieber in d die Dampfmenge in a. Jeder Cylinder hat sechs Dampfcanal-Oeffnungen, z. B. der Cylinder b hat zwei Oeffnungen für die ihn mit c verbindenden Dampfcanäle e und f, ebenso zwei Oeffnungen für die Canäle e' und f' in der gegenüberliegenden Seite; die beiden anderen Oeffnungen sind an sich gegenüberliegenden Seiten des Cylinders unter rechten Winkeln zu den vier erstgenannten angebracht, wie die punktirten Linien h, i und h', i' in den Cylindern b und a zeigen. Die Oeffnungen h und h', wie auch die gleichen Oeffnungen in dem anderen Cylinder führen alle zu einem gemeinschaftlichen Rohre zur Aufnahme des einströmenden Dampfes, welches Figur 22 bei k zeigt, und k' in Fig. 23 ist das Zweigrohr zur Verbindung des ersteren mit allen Cylindern. In gleicher Weise führen die Oeffnungen i und i' mittelst des Zweigrohres l' zu einem gemeinschaftlichen Ausgangsrohre l. Fig. 23

Digitized by Google

zeigt die Stellung des Schiebers j, wenn er die beiden Rohre schließt, die Maschine also sich in Ruhe befindet. Der Schieber an jedem Kolben wirkt genau wie der Dförmige Schieber der gewöhnlichen Maschinen. Bei n und m sind Vertiefungen oder Canäle auf der einen Seite des Kolbens g. Der Canal n führt um ein Viertel von dem Umfange des Kolbens nach unten, während m sich in gleicher Weise um ein Viertel von dem Umfange nach oben erstreckt. Man sieht also, daß wenn der Kolben g sich fortbewegt und der Canal n dem Canale e gegenüber zu stehen kommt, der Canal n sich auch über der Oeffnung h befinden und der Dampf zugleich in den Cylinder c übergehen wird. Dasselbe ist bei m der Fall, denn sobald diese Vertiefung sich f gegenüber befindet, wird dieselbe auch über der Oeffnung i stehen und der Dampf kann aus dem Cylinder c ausströmen, wie aus der Figur zu ersehen ist. Auf der gegenüberliegenden Seite hat der Kolben g eine andere Oeffnung zur Aufnahme und Abführung des Dampfes, der Bewegung des Schiebers in a entsprechend. Diese bei o sichtbare Oeffnung erstreckt sich mittelst des engen Canals o' durch den Kolben bis an dessen Ende und steht so mit dem Dampfraume zwischen dem Kolben und dem Cylinderdeckel in Verbindung. Die Deckflächen neben dieser Oeffnung schließen abwechselnd die beiden Mündungen von e' und f', wie dieß bei einem gewöhnlichen Schieber der Fall ist. Die Kurbel ist in einer Oeffnung des Rahmens zwischen den inneren Enden der vier Cylinder angebracht, wie bei dem Kurbelzapfen p zu sehen ist. Vier Verbindungsstangen, von denen jede an einen von den vier Kolben befestigt ist, sind mit dem Kurbelzapfen verbunden. Da die Cylinder unter rechten Winkeln zu einander angebracht sind, so wirken nothwendiger Weise immer zwei Kolben auf den Kurbelzapfen so ein, daß wenn irgend zwei sich gegenüberstehende Kolben das Ende ihrer Wege erreicht haben, die beiden anderen die Hälfte ihres Hubes zurücklegten. Wenn also der Kolben in a die Hälfte seines Hubes erreicht hat und sich nach dem Kurbelzapfen hin bewegt, so hat auch der Kolben in c seinen halben Weg zurückgelegt und zieht sich von dem Kurbelzapfen zurück, während die Kolben in b und d an den Enden ihrer Wege stehen. Sobald nun die Kolben in der Mitte ihrer Wege stehen, beginnen die Schieber auf den Dampf für den vorhergehenden Cylinder einzuwirken, um denselben nach Erforderniß entweder ein- oder austreten zu lassen. Man sieht, daß die Vertiefung n' in dem Kolben des Cylinders a gerade im Begriffe ist den Canal e' zu bedecken und sich über die Oeffnung h' zu stellen, wodurch zugleich der Dampf in den Cylinder b über dessen Kolben g eingelassen wird. Dieser Canal e' bleibt hierauf geöffnet, bis der Kol-

Digitized by Google

ben in a nicht nur seinen Weg nach vorn ganz, sondern auch die Hälfte seines Rückweges zurückgelegt hat, denn dann wird der Kolben g seinen Hub vollendet haben und im Begriffe stehen wieder zurückzugehen; er muß daher in den Stand gesetzt werden seinen Dampf auszulassen. Die Vertiefung m' wird inzwischen zu der Oeffnung i' und dem Canale f' gekommen seyn und so den Dampf ausströmen lassen, denn die zwei Hubhälften des Kolbens in a sind genau gleich dem ganzen Hub des Kolbens g. Der Kolben g wirkt in gleicher Weise auf den Schieber für den Cylinder c. Wenn der Kolben in dem letzteren im Zurückgehen begriffen ist für einen neuen Hub und demnach seinen Dampf ausläßt, so ist der Canal f folglich in Verbindung mit dem Ausströmungscanale i vermittelst der Vertiefung m (wie man aus der Zeichnung ersieht) und es findet also in den beiden Cylindern c und a dasselbe statt. In jedem Cylinder ist somit außer dem Kolben ein Schieber vorhanden, welcher direct von dem Kolben bewegt wird, um den Dampf entweder in den nächsten Cylinder einströmen oder aus demselben austreten zu lassen.

Der Schieber j dient zum Ingangsetzen, Anhalten und Umsteuern der Maschine. Sobald dieser Schieber so steht, daß der bei k eingelassene Dampf aus dem Schieberkasten in k' übergeht, wird der Dampf aus dem Rohre l' unter dem Schieber in das Rohr l ausgelassen und umgekehrt, da die Kurbel der Richtung entsprechend umgedreht wird, welche der Dampf in diesen beiden Rohren nimmt.

Die in den Figuren 24 und 25 in größerem Maaßstabe dargestellten Durchschnitte der Kurbel zeigen die Art, wie die Verbindungsstangen an dieselbe befestigt sind. Da alle Cylinder in einer Ebene liegen, so treffen die Enden aller Verbindungsstangen an dem Kurbelzapfen zusammen, an welchen sie in nachstehender Weise befestigt werden. Das Ende von jeder Verbindungsstange bildet ein Querstück, z. B. die Verbindungsstange q das Querstück q' und die gegenüberliegende Stange r das Querstück r'; jedes Querstück ist an seiner Vorderseite ausgerundet, um auf den Kurbelzapfen zu passen und sich genau an denselben anzulegen. Diese Vorderseiten der Querstücke sind kleiner als ein Viertelkreis, um Raum für die Schwingung der Stangen zu lassen, wie die Figuren 22 und 24 zeigen. Die Verbindungsstangen drücken fortwährend auf den Kurbelzapfen; dieß wird mittelst zweier Ringe bewirkt, welche alle vier Querarme umfassen; ein Ring befindet sich nämlich zwischen der Kurbel und den Verbindungsstangen, wie bei s in Fig. 25 zu sehen ist, während der andere Ring sich über den Stangen befindet und bis an das Ende des Kurbelzapfens reicht, wie Figur 25 bei s' zeigt. Diese Ringe werden an ihren Plätzen durch einen Deckel t (Fig. 25) festgehalten, welcher

Digitized by Google

auf das Ende des Kurbelzapfens p aufgeschraubt ist. Die Bewegung der Kurbel findet in folgender Weise statt: Sobald der Dampf durch k eingelassen wird, stellt sich der Schieber j so, daß der Dampf in k' übergehen kann, von wo er durch die Zweigröhren in jeden von den Cylindern a, b, c und d gelangt. Der Kolben g ist gerade am Ende seines Rückweges in der richtigen Stellung, um den Dampf aufzunehmen. Die Vertiefung n' des Kolbens in dem Cylinder a steht gerade im Begriffe sich über den Canal e' und ebenso über die Dampföffnung h' zu stellen. Sobald die erwähnte Vertiefung diese Mündungen passirt, bildet sich dadurch ein ununterbrochener Canal und der Dampf strömt durch o in den Cylinder b über dem Kolben ein und treibt demgemäß den letzteren nach dem Kurbelzapfen hin. Zu derselben Zeit, wo der Kolben in b den Druck des aus dem Cylinder a eingelassenen Dampfes aufnimmt, regulirt der Kolben in b die nach c gehende und aus c kommende Dampfmenge, da der Kolben in diesem letzteren Cylinder, nachdem er seinen Weg zurückgelegt hat, seinen Dampf ausläßt, welcher, wie die Richtung des Pfeiles anzeigt, durch f nach m und i zu dem Auslaßrohr l zurückströmt. Die Deckfläche unter dem engen Canal o' schließt den Dampf ab, indem sie über die Mündung von e' tritt, sobald der Kolben die eine Hälfte seines Hubes zurückgelegt hat, in welcher Stellung er in dem Cylinder c zu sehen ist. Dieser Deckfläche kann man mit Hülfe eines verschiebbaren Stückes eine verschiedene Länge geben und dadurch die Expansion in jedem beliebigen Verhältnisse reguliren.

Die Maschine läßt sich übrigens in verschiedener Weise ausführen. Es ist nicht nöthig, daß die Canäle e und f von einander getrennt werden; dieselben können einen einzigen Canal biden und in den Cylindern über den Kolben endigen, wodurch die Canäle o und o' hinwegfallen; es ist auch nicht nöthig, daß die Cylinder die in den Abbildungeu angegebene Lage zu einander haben, sondern dieselben können auch parallel zu einander angebracht werden. In der Beschreibung ist der Dampf als Betriebskraft angenommen worden, aber es kann auch Wasser, Gas ꝛc. als solche dienen und die Maschine als Pumpe benutzt werden.

Digitized by Google

III.

Vollkommener Centrifugalregulator; von Adrian Jacobi, Ingenieur.

Aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1865, Bd. IX S. 355.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Bei der Construction dieses Regulators ist das Gewicht der Schwungkugeln für ihre Bewegung unwirksam gemacht, während ein besonderes Gewicht ihrer Centrifugalkraft das Gleichgewicht hält.

Beschreibung.

Der Regulator ist in Fig. 18 — 20 dargestellt.

Die Regulatorwelle a trägt mittelst einer Gabel den Schwungkugelarm b mit den gleich schweren Kugeln c, c, deren Schwerpunkte von dem Drehpunkte d des Armes b gleich weit entfernt sind. Bei der Bewegung der Kugeln ist demnach ihre Centrifugalkraft allein wirksam. Um den Punkt d dreht sich ferner, gemeinschaftlich mit dem Arme b, ein an demselben befestigtes gußeisernes Zirkelstück e, welches durch zwei Stahlbänder mit zwei anderen Zirkelstücken f und g, von halb so großem Radius als e, verbunden ist. Die Drehachsen dieser Zirkelstücke werden von zwei unterhalb d an der Regulatorwelle angebrachten Lappen aufgenommen. An den Zirkelstücken f und g sind nun wiederum zwei gleich lange Hebel h und i so befestigt, daß sie mit ersteren gemeinschaftlich um ihre Drehpunkte sich bewegen müssen. Diese beiden Hebel durchlaufen daher stets einen doppelt so großen Winkel, als der Arm b, welcher vermöge der Befestigung der Hebel an ihren Zirkelstücken einen Neigungswinkel von 45^0 hat, wenn die Hebel h und i horizontal stehen. Die Enden dieser beiden Hebel tragen zwei Rollen m und n von gleichem Durchmesser, und diese wiederum die Schiene o, an welcher das Gewicht Q so aufgehängt ist, daß dasselbe gleichmäßig auf beide Rollen m und n sich vertheilt, und zugleich eine Verschiebung der Schiene in ihrer Längenrichtung verhindert wird.

Aus Fig. 18 ist ersichtlich, daß das Gewicht Q den Schwungkugelarm b der Verticalen zu nähern sucht, während die Centrifugalkraft der Kugeln in entgegengesetztem Sinne wirkt.

Es soll nun bewiesen werden, daß, wenn man das Gewicht Q so schwer macht, daß es bei einer bestimmten Winkelgeschwindigkeit der Re-

Digitized by Google

gulatorwelle in irgend einer Stellung des Armes b der Centrifugalkraft der Kugeln das Gleichgewicht hält, dieß auch bei jeder anderen Stellung des Armes b geschieht.

Beweis.

Da der Centrifugalkraft jeder der beiden Kugeln durch das Gewicht $\frac{Q}{2}$ das Gleichgewicht gehalten werden muß, so brauchen wir nur die Hälfte des Armes b mit einer Kugel und einen Hebel h in Betracht zu ziehen.

In Fig. 21 sey ab die verticale Achse der Regulatorwelle. Man beschreibe aus einem Punkte c dieser Verticalen mit der Länge des Hebels h als Radius einen Kreis, welcher dieselbe oberhalb von c in a und unterhalb in d schneidet. Durch den Punkt a lege man ferner die Gerade ae unter einem Neigungswinkel von 45^0 und die Gerade af unter beliebigem Winkel. ae schneidet den aus c beschriebenen Kreis in g, und af denselben Kreis in l. Zieht man nun die beiden Kreishalbmesser cg und cl, so ist $\angle gcl$ als Centriwinkel des Bogens gl doppelt so groß, als $\angle gal$, da derselbe Peripheriewinkel desselben Bogens ist. Nun wissen wir aus der obigen Beschreibung des Regulators, daß der Schwungkugelarm einen Neigungswinkel von 45^0 hat, während der Hebel h horizontal steht, ferner daß dieser Hebel stets einen doppelt so großen Winkel, als der Schwungkugelarm, durchläuft; folglich muß auch der Stellung af desselben die Stellung cl des Hebels h entsprechen.

Wir können uns nun das Gewicht $\frac{Q}{2}$ ersetzt denken durch eine in l angreifende, vertical nach unten gerichtete Kraft $\frac{Q}{2}$ und dieselbe ausdrücken durch ein gewisses Vielfaches des Kreishalbmessers ca. Der Hebelarm der Kraft $\frac{Q}{2}$, in Bezug auf den Punkt c, ist die auf ab gefällte Normale li. Bezeichnet man daher den Inhalt des Dreieckes adl durch J, so hat man für das statische Moment der Kraft $\frac{Q}{2}$ den Ausdruck:

$$\alpha J,$$

worin α eine constante Größe bezeichnet. Beschreibt man ferner aus dem Punkte a mit der halben Länge des Schwungkugelarmes den Kreis bfe, auf welchem der Schwerpunkt der Kugel sich bewegt, und fällt aus f die Normale fk auf die Drehungsachse ab, so ist die Centrifugalkraft P der Kugel dieser Normalen proportional. Der Hebelarm der Kraft P in

Digitized by Google

Bezug auf den Punkt a ist die Kathete ak des Dreieckes afk. Bezeichnet man daher den Inhalt dieses Dreieckes durch J_1, so hat man für das statische Moment der Centrifugalkraft den Ausdruck:

$$\beta J_1,$$

worin β wiederum eine constante Größe bedeutet. Ein Blick auf Fig. 18 zeigt nun, daß, wenn in irgend einer Stellung des Armes b Gleichgewicht stattfinden soll, das statische Moment des Gewichtes $\frac{Q}{2}$ halb so groß seyn muß, als das statische Moment der Centrifugalkraft einer Kugel. Demnach hat man die Gleichung:

$$\alpha J = \frac{\beta J_1}{2},$$

woraus folgt:

$$\frac{J}{J_1} = \frac{\beta}{2\alpha}.$$

Da nun der Quotient aus den Inhalten der beiden Dreiecke adl und afk, also $\frac{J}{J_1}$, für alle Lagen des Schwungkugelarmes constant ist, so muß die obige Gleichung auch für alle diese Lagen gelten, sobald dieß für irgend eine Lage der Fall ist. Der Regulator ist also ein sogenannter vollkommener Regulator.

Es ist nun klar, daß einer bestimmten Winkelgeschwindigkeit der Regulatorwelle auch ein bestimmtes Gewicht Q entspricht. Dieß Gewicht soll daher jetzt berechnet werden.

Berechnung des Gewichtes Q.

Es sey:

l die halbe Länge des Schwungkugelarmes, d. h. die Entfernung des Schwerpunktes einer Kugel vom Drehpunkte d,

l_1 die Länge der Hebel h und i,

G das Gewicht einer Kugel,

P die Centrifugalkraft einer Kugel,

Q das zu berechnende Gewicht,

w die Winkelgeschwindigkeit der Regulatorwelle pro Secunde,

n die Zahl der Umdrehungen derselben pro Minute,

r der normale Abstand des Schwerpunktes einer Kugel von der Rotationsachse und

g die Beschleunigung der Schwere.

Da das zu berechnende Gewicht Q unabhängig von dem Neigungswinkel des Schwungkugelarmes ist, so können wir bei Ableitung der

Digitized by Google

Formel für Q diesen Winkel beliebig, also auch gleich 45° annehmen. Da nun der Centrifugalkraft einer Kugel durch das Gewicht $\frac{Q}{2}$ das Gleichgewicht gehalten werden soll, und dieß, wie wir oben gesehen haben, geschieht, wenn das statische Moment des Gewichtes halb so groß ist, als das der Centrifugalkraft, so haben wir die Momentengleichung:

$$rP = l_1 Q,$$

woraus folgt:

$$Q = \frac{rP}{l_1}.$$

Es ist aber:

$$P = \frac{G}{g} \cdot w^2 r = \frac{\pi^2}{900 \cdot g} \cdot G n^2 r,$$

und für einen Neigungswinkel von 45°:

$$r^2 = \frac{l^2}{2},$$

so daß man erhält:

$$Q = \frac{\pi^2 G l^2 n^2}{1800 \cdot g l_1},$$

oder wenn man l und l_1 in preußischen Fußen nimmt:

$$Q = \frac{0{,}0001755 \cdot G l^2 n^2}{l_1}.$$

Man sieht aus dieser Formel, daß bei gegebenen Dimensionen des Regulators das Gewicht Q proportional dem Quadrate der Umdrehungszahl n ist, und daß bei gleichem Gewichte Q das Gewicht G der Kugeln in umgekehrtem Verhältnisse zu diesem Quadrate steht.

IV.

Combinirter Sicherheitsapparat für Dampfkessel, von Peter Riordan.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der in Figur 1 und 2 dargestellte Apparat des Amerikaners P. Riordan wirkt gleichzeitig als Sicherheitsventil, Manometer, Wasserstandszeiger, und wenn der Wasserstand im Kessel zu tief sinkt, tritt eine an ihm angebrachte Dampfpfeife in Thätigkeit.

Digitized by Google

In dem Cylinder A arbeiten zwei Kolben B und B', welche an einer mittelst Stopfbüchse durch den Cylinderdeckel geführten hohlen Stange C sitzen; der Dampf tritt durch die Röhren D, D aus dem Kessel zu. Die Differenz zwischen den Flächen der Kolben B und B' verhält sich zu der Fläche des Sicherheitsventils (F), wie der kleine Arm (a) des Hebels des letzteren zu dem großen (b); $\left(B - B' = \frac{a\,F}{b}\right)$ wobei natürlich noch das Gewicht der betreffenden Theile des Apparates zu berücksichtigen ist. Die Stange C ist oben mit dem langen Arme des Sicherheitsventils verbunden, bei c, c und c', c' mit Oeffnungen und oben mit Schraubengängen versehen, und bei C' sitzt an ihr ein als Schraubenmutter dienender Muff. Der Kolben E an der Stange e arbeitet in der hohlen Stange C; eine Spiralfeder F ist einerseits mit dem Muff C' und andererseits mit der Stange e verbunden. Der obere Theil von e bildet eine Zahnstange, die in die Zahnräder greift, welche einen Zeiger H auf der Scheibe I in Bewegung setzen. Tritt nun Dampf durch die Röhren D, D zu, so drückt er den Kolben B nach unten und den Kolben B' nach oben. Erfordert das Heben des Sicherheitsventils eine Kraft von 30 Pfd. am langen Hebelarm, beträgt der Dampfdruck im Kessel 50 Pfd., das Gewicht der Theile des Apparates, die auf den Hebel des Sicherheitsventils wirken, 5 Pfd., und hat der Kolben B eine Fläche von 2 Quadratzoll, so muß der Kolben B' eine Fläche von $1^1/_2$ Quadratzoll haben; es ist dann die zum Heben des Ventils nöthige Kraft gerade ausgeglichen. Der Muff C' wird an der Stange C so weit heruntergeschraubt, daß der Kolben E, auf dessen Unterseite der durch die Oeffnungen c, c zutretende Dampf drückt, die Oeffnungen c', c' nicht eher frei machen kann, als bis der Dampfdruck auf 31 Pfd. gestiegen ist, wo dann der Kolben über die Oeffnungen c', c' steigt und durch diese der Dampf über dem Kolben B entweicht. Der Gesammtdruck auf den Kolben B kann also nicht über 2 . 50 = 100 Pfd. steigen, während derjenige auf B' auf $1^1/_2$. 51 = $76^1/_2$ Pfd. steigt. Tritt der Normaldruck wieder ein, so findet das umgekehrte Spiel statt. Je nachdem sich der Druck im Kessel ändert und der Kolben E auf- und niedergeht, wird der Zeiger H mittelst des Getriebes G, G in Bewegung gesetzt.

Der Cylinder A ist so am Kessel befestigt, daß das Wasser, wenn es im letzterem seinen richtigen Stand hat, im unteren Theil des Cylinders eine gewisse Höhe erreicht. Hier befindet sich der Schwimmer J, der an der Stange K festsitzt. Letztere ist mit zwei kleinen Kolben N, N' versehen, bildet zum Theil eine Zahnstange und wirkt so mittelst des Getriebes M auf den Zeiger L. Sinkt nun der Wasserstand, so

Digitized by Google

kommt der obere Kolben N' unter die Oeffnung a, durch das biegsame Rohr a' entweicht Dampf und setzt die Alarmpfeife in Thätigkeit. Sollte dieß nicht bemerkt werden und der Schwimmer noch tiefer sinken, so entweicht durch die hierzu angebrachten Oeffnungen Dampf aus der hohlen Stange C und drückt von oben auf den Kolben B' so daß die Wirkung dieselbe ist, wie wenn der Muff C' auf einen niedrigeren Druck eingestellt wäre. (Scientific American vom 24. Juni 1865; deutsche Industriezeitung Nr. 37.)

V.

Hydraulische Lochmaschinen von Gebrüder Tangye und Price in Birmingham.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, 1865 S. 118.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die große Bedeutung und Wichtigkeit, welche für jede Eisen verarbeitende Werkstätte Lochmaschinen überhaupt haben, wurde von Hrn. Director C. Karmarsch in seinem trefflichen Aufsatze über Werkstättenökonomie (Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins) hervorgehoben, und dabei angeführt, daß Lochmaschinen nicht nur Zeit, sondern auch Material ersparen helfen.

Große und schwere Durchstoßmaschinen, deren Betrieb zumeist von der Betriebskraft, welche einer Maschinenwerkstätte zur Verfügung steht, mit besorgt wird, fehlen auch in der That keiner Maschinenwerkstätte oder Kesselschmiede von einiger Bedeutung: nichts desto weniger sieht man aber in kleineren Werkstätten und auf provisorisch hergerichteten Montirungsplätzen im Freien immer noch Bohrleiern und Bohrratschen in großer Zahl in Verwendung, weil bisher keine Lochmaschine bekannt war, welche bei großer Leistungsfähigkeit auch die zu ihrer Verwendbarkeit nöthige Leichtigkeit und Transportirbarkeit hat, und für deren Betrieb eines Mannes Kraft ausreichend ist.

Die hydraulische Lochmaschine von Gebrüder Tangye u. Price in Birmingham [3] ist aber ein Werkzeug, welches von jedem Arbeiter

[3] Man vergl. Prof. Rühlmann's Abhandlung im polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 100.

Digitized by Google

ohne Anstrengung dahin gebracht werden kann, wo es eben gebraucht wird, denn es wiegt nicht mehr als 57 Zollpfund; und welches auch von einem Knaben in Betrieb gesetzt werden kann und in der Zeit von circa 20 Secunden ein Loch von $^3/_4$ Wiener Zoll oder 20 Millimeter Durchmesser in ein $^1/_2$ Zoll oder 13 Millimeter dickes Eisenblech stanzt. Der Raum, den dieses Werkzeug beansprucht, ist der bescheidensten Werkstätte gewiß nicht zu groß, und sein Anschaffungspreis ein so geringer, daß selbst eine verhältnißmäßig kleine Zahl von Löchern durch die Zeit- und Materialersparniß die hierfür gemachte Vorauslage bezahlen kann.

Es wird daher gewiß auch Jedermann interessiren, die genaue innere Einrichtung dieser Maschine kennen zu lernen und auch zu erfahren, wo und zu welchen Preisen man dieses Werkzeug in Deutschland kaufen kann und in welchen Größen dasselbe Constructionsprincip noch ferner von dem englischen Erzeuger benutzt wird.

Figur 28 und 29 zeigen in größerem Maaßstabe zwei verticale Durchschnitte einer solchen hydraulischen Lochmaschine. a ist der Wasserbehälter, b der Hebel, mit welchem der Pumpenkolben c in Bewegung gebracht wird, d der Pumpencylinder, e der mit einem ganz feinen Messinggewebe gedeckte Wasserzuführungscanal, f der Wasserraum hinter dem Druckventil, welcher nach oben und nach unten durch aus präparirter Kautschukmasse gepreßte Kappen gedichtet wird, g der eingeschraubte Deckel des oberen Wasserbehälters, h der schmiedeeiserne Preßkolben, in welchen die Lochstanzen eingeschraubt werden, k der Schlüssel zum Oeffnen des kleinen Schraubenventils, welches nach dem Lochen das Wasser aus dem Raume f in den oberen Behälter a zurücktreten läßt, l der Hebel, mit dessen abgebogenem Winkel der Preßkolben und die Stanze wieder in die Höhe gedrückt wird. Der Arbeiter hat bloß tropfenweise Wasser aus einem Behälter in einen anderen zu bringen, wodurch das Wasser den Preßkolben immer tiefer drückt und so endlich das zwischen den stählernen Dorn und den Ring gelegte Eisen zu lochen im Stande ist. Diese Lochmaschinen sind somit Brahma'sche Pressen besonderer Form, und wer je gesehen hat, mit welcher geringen Kraftanstrengung eine hydraulische Presse die staunenswerthesten Wirkungen hervorbringen kann, der wird auch die Wirksamkeit dieser Lochmaschinen erklärlich finden. Andererseits kann aber die überraschende Leichtigkeit, mit welcher diese hydraulischen Lochmaschinen Eisenschienen von $^1/_2$ bis zu einem ganzen Zoll Dicke lochen, dem Laien die große Kraft versinnlichen, welche das Wasser vermöge seiner Unzusammendrückbarkeit auszuüben im Stande ist, und es eignen sich daher diese hydraulischen Lochmaschinen ihrer Leichtigkeit, compendiösen Form und des verhältnißmäßig geringen An-

Digitized by Google

schaffungspreises wegen ganz vorzüglich, um in Schulen und physikalischen Cabineten Brahma's wichtige Erfindung zu erläutern.

Diese Lochmaschinen sind mit destillirtem Wasser gefüllt, damit keine Verunreinigungen zwischen die feinen Theile der Maschine kommen und auch Wasserstein sich nie absetzen kann. Der obere Wasserbehälter a, in welchem die aus Rothguß genau gearbeitete Wasserpumpe eingeschraubt ist, besteht aus gegossenem Eisen und ist auf den unteren Theil, der aus einem Stücke compacten Schmiedeeisens gearbeit ist, aufgeschraubt. Man sieht aus den beiden verticalen Durchschnitten der Lochmaschine, daß der obere Wasserbehälter erst dann abgeschraubt werden kann, wenn das mit dem Schlüssel k zu öffnende Schraubenventil und die Stopfbüchsenschraubenmutter ganz heraus gedreht worden sind.

Der untere schmiedeeiserne Wasserbehälter, in welchem der stählerne Preßkolben mit der unteren Dichtungskappe auf und nieder bewegt wird, ist noch mit einem dünnen Messingcylinder gefüttert, damit das Wasser das Eisen nicht angreifen kann. Die aus Flacheisen gebogenen Füße sind besonders an dem schmiedeeisernen Untertheile angeschraubt und können beim Transport abgeschraubt werden.

Eine solche Lochmaschine kann in jeder beliebigen Stellung gebraucht werden, und man kann sie auch an der Kette eines Differentialflaschenzuges hängend in Verwendung bringen.

Gebrüder Tangye und Price in Birmingham erzeugen diese Lochmaschinen in drei Größen, und bei allen in Vorrath gemachten Lochmaschinen ist die Entfernung von dem Mittelpunkte der Lochstanze bis an den schmiedeeisernen Bügel nicht größer als $1^3/_4$ Zoll oder 46 Millimeter; braucht man für specielle Zwecke einen größeren und höheren Zwischenraum, so muß das besonders der Fabrik bestellt werden, es unterliegt aber gar keinem Anstande, daß dieser Zwischenraum nach Bedarf beliebig groß gemacht werde. Für jeden Zoll oder für je 27 Millimeter Mehrzwischenraum werden 10 Proc. des Anschaffungspreises der Lochmaschine mehr begehrt.

Hat man ein Loch zu stanzen, so bringt man das zu lochende Eisen zwischen Ring und Stanze, schließt das mit dem Schlüssel k zu bewegende Schraubenventil vollständig und bewegt den Hebel b auf und nieder. Je schneller dieser Hebel bewegt wird, desto schneller wird Wasser aus dem oberen Raume in den unteren gebracht und der Kolben mit der Stanze wird um so eher in den stählernen Ring gedrückt und das zu pressende Loch ist daher auch um so schneller gestanzt. Nachdem das Loch durchgestoßen ist, wird das Schraubenventil mit dem Schlüssel k geöffnet und der Hebel l einigemal hinunter gedrückt, wodurch das

Digitized by Google

Wasser in den oberen Behälter zurücktritt und der Preßkolben sammt der Stanze gehoben wird. Die ganze Manipulation nimmt so wenig Zeit in Anspruch, daß zwei Arbeiter mit der kleinen Lochmaschine leicht fünf Löcher von $^3/_4$ Zoll Durchmesser in ein $^1/_2$ Zoll dickes Blech in einer Minute stanzen können.

In Deutschland wird der Verkauf dieser hydraulischen Lochmaschinen durch J. und G. Winiwarter in Wien (Riemergasse Nr. 16) vermittelt und in den größeren Städten werden solche Lochmaschinen stets vorräthig gehalten, so daß in sehr kurzer Zeit jedem Auftrage entsprochen werden kann. Die Preise, um welche die drei Größen in Deutschland verkauft werden können, sind folgende:

Lochmaschine Nr. 1 (57 Zollpfd. schwer) locht in $^1/_2$ Zoll oder 13 Millimeter dickes Eisen Löcher von $^3/_4$ Zoll oder 20 Millimeter Durchmesser und kostet 145 fl. österr. Währ. Silber oder 96 Thlr. preußisch Courant.

Lochmaschine Nr. 2 (119 Zollpfd. schwer) locht in $^3/_4$ Zoll oder 20 Millim. dickes Eisen Löcher von 1 Zoll oder 27 Millimeter Durchmesser und kostet 190 fl. österr. Währ. Silber oder 127 Thlr. preuß. Courant.

Lochmaschine Nr. 3 (256 Zollpfd. schwer) locht in 1 Zoll oder 27 Millimeter dickes Eisen Löcher von $1^1/_4$ Zoll oder 34 Millimeter Durchmesser und kostet 290 fl. österr. Währ. Silber oder 193 Thlr. preuß. Courant.

Jeder Lochmaschine sind eine Stanze und ein Lochring beigegeben; werden weiter noch Stanzen und Matrizen von verschiedenem oder gleichem Durchmesser verlangt, so kostet jedes Paar 7,50 fl. österr. Währ. oder 5 Thlr. preuß. Courant.

Gebrüder Tangye und Price erzeugen auch nach demselben System, wie diese hydraulischen Lochmaschinen construirt sind, hydraulische Hebewinden, welche entweder mit einem einfachen Fuß versehen sind, oder auch auf einem eigenen Support mit einer eisernen Schraubenspindel horizontal seitwärts verschiebbar gemacht werden.

Letztere Form ist bei Maschinenaufstellungen und beim Aufheben von entgleisten Maschinen besonders praktisch verwendbar.

Die ganze Höhe dieser Winden ist 23 bis 26 Zoll engl. und die Höhe, auf welche jede Winde vergrößert werden kann, beträgt 10 oder 12 Zoll mehr. Die Preise, um welche diese Hebewinden von J. und G. Winiwarter bezogen werden können, sind nach der zu hebenden Last verschieden und folgende:

Eine Winde, welche 4 Tonnen oder 80 Zollctr. heben kann, kostet in Deutschland 85 fl. österr. Währ. Silber.

Digitized by Google

			Tonnen		Centner	Gulden österr. Währ.
Eine	Winde	für	6	oder	120	105
"	"	"	8	"	160	120
"	"	"	12	"	240	165

VI.

Doppeltwirkende sogenannte californische Pumpe von John Mamby.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1865, S. 314.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Das Eigenthümliche dieser Pumpe besteht in der einfachen Construction und Anordnung der beweglichen Theile, welche so functioniren, daß eine Verminderung der Reibung erzielt wird.

Fig. 26 ist ein Längendurchschnitt durch den Pumpenstiefel, die Ventile und den Windkessel;

Fig. 27 ist ein Querdurchschnitt, welcher die Befestigungsart der Pumpe zeigt.

Der Pumpenstiefel A ist an das Ventilgehäuse A' angegossen, auf welches der Windkessel B gesetzt ist, dessen Bügel dazu dienen, ihn an dem Pumpenstiefel mittelst der Bolzen m zu befestigen, die sich scharnierartig um die Ohren e drehen.

Die Stange S des Kolbens F ist mit dem Arme h der gleitenden Stange H verbunden, welche sich in den unten an den Pumpenstiefel angegossenen Lagern u bewegt. Diese Stange und mit ihr natürlich auch der Kolben F wird mittelst des schwingenden Hebels J in Bewegung gesetzt, dessen Gabel mit einer Stoßscheibe x versehen ist, welche den Befestigungsbolzen umgibt, um die Reibung hierdurch möglichst zu vermindern.

Dieser gabelförmige Hebel schwingt um den Zapfen d und ist mit Hülsen j versehen, in welche der eine oder der andere von den Bewegungshebeln P oder P' eingesteckt wird, je nachdem es sich darum handelt, die Pumpe nach der Rechten oder nach der Linken arbeiten zu lassen.

An den Pumpenstiefel ist eine große Platte angegossen, welche mittelst Bolzen an die Bohle G befestigt wird.

Das Wasser dringt durch das Rohr D und durch die Saugventile s, s' ein; über dem Rohre D befindet sich der Windkessel D', welcher

Digitized by Google

dazu dient, den Stoß der Wassersäule auf den Kolben, so oft sich dieser nach der entgegengesetzten Richtung zu bewegen beginnt, abzuschwächen. Das Anziehen der beiden beweglichen Bolzen m genügt, um zugleich die beiden Saugventile s und s', die beiden Druckventile k und k', sowie die Ventilsitzplatte t und den Windkessel B auf ihrem Platze zu erhalten; schraubt man die Muttern dieser Bolzen los, wodurch sich letztere bei e scharnierartig drehen lassen, so kann man den Windkessel B und die Platte t abnehmen und alle Ventile reinigen oder ausbessern.

An den Windkessel B ist mittelst eines Muffes mit innerer Schraube (Fig. 27) das Auslaßrohr E befestigt, an welchem man einen Schlauch anbringen kann, wenn man sich der Pumpe als Feuerspritze bedienen will.

Wenn die Pumpe arbeitet, so wird das eine von den Saugventilen, z. B. s geöffnet, und das Wasser dringt in den Pumpenstiefel, während auf der anderen Seite des Kolbens das Druckventil k' aufgehoben und das Wasser in den Windkessel B und durch das Rohr E nach außen gedrückt wird.

Die Ventile bestehen aus Lederscheiben, welche sich um Scharniere drehen und eine dem Windkessel, der Ventilsitzplatte t und der Ventilkammer A' entsprechende Größe erhalten.

VII.

Maschine zum Oeffnen der Gespinnstfasern, von Leblan in Tourcoing.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1865, S. 321.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der Erfinder schreibt dieser Maschine folgende Vortheile gegenüber den bisher angewendeten Apparaten zu:

1) sie leistet weit mehr in der gleichen Zeit, indem sie mit Hülfe eines einzigen Arbeiters 50 Kilogramme per Stunde zu öffnen vermag;

2) sie liefert die Waare in Form von Flocken ab und schont dabei die Fasern bedeutend mehr, als andere derartige Apparate;

3) sie arbeitet continuirlich, indem eine besondere Vorrichtung die Stachelwalze, an welche sich die Fasern anhängen, fortwährend von den letzteren befreit und dieselben bei Seite schafft.

Digitized by Google

In Fig. 14 iſt ein Längenſchnitt und in Fig. 15 ein Horizontalſchnitt des Apparates dargeſtellt.

Die Maſchine beſteht aus dem hölzernen Geſtelle A, welches die Treibwelle B mit den beiden Riemenſcheiben V, ſowie die kleine Rolle T trägt, von welcher aus die Bewegung auf die Rolle T' und von dieſer durch die Stange S auf den Kamm R übergeht. Mit Hülfe der durch einen Riemen verbundenen Rollen U und U' erhält der Schläger M ſeine Drehung und durch ein auf der Welle B befindliches Getriebe und mittelſt der Räder C, C', D und E wird die Achſe der mit Stacheln beſetzten Walze J umgedreht. Von dem Rade E aus und durch die Zwiſchenräder F, G und H wird das Einziehwalzenpaar O und durch die Rädchen n und n' das Zuführtuch Y in Bewegung gebracht. Ein Hebelgewicht Q drückt die Speiſewalzen O auf einander; die Walze J und der Schläger M ſind durch den Deckel W geſchützt und unter denſelben zieht ſich der Roſt X hindurch.

Der Rohſtoff wird auf dem Lattentuch Y gleichmäßig ausgebreitet und von dieſem den Speiſewalzen O zugeführt, welche denſelben durch das Innere des Gehäuſes W befördern. Beim Austritte aus dieſen Walzen werden die Faſern von den an drei Stäben des Schlägers M vorhandenen Stacheln gefaßt und der Walze J überliefert, wobei die Stacheln des Schlägers zwiſchen denen der Walze hindurchgehen und hierbei eine Auflöſung derſelben bewirken. Der Schläger M dreht ſich ſchnell, die Walze J langſam, ſo daß ſich deren Oberfläche allmählich mit den aufgelockerten Faſern anfüllt. Die Maſſe wird nun durch den raſch auf und ab ſich bewegenden Kamm R in Flocken abgelöst, welche nun auf beliebige Weiſe aufgeſammelt oder weggeführt werden können.

VIII.

Maſchine zum Spannen der Zeuge in den Trockenräumen; von C. Horſtmann, Director der Spinnerei, Weberei und Bleiche zu Givors.

Nach Armengaud's Génie industriel, Februar 1865, S. 91; aus dem polytechniſchen Centralblatt, 1865 S. 1060.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Die baumwollenen, wollenen und ſeidenen Gewebe ſind nach dem Bleichen, Färben und Drucken mit ſo viel Waſſer imprägnirt, daß ſie

Digitized by Google

erst getrocknet werden müssen, ehe sie einer weiteren Behandlung unterworfen werden können. Sie werden deßhalb zunächst zwischen Walzen oder Centrifugaltrockenmaschinen ausgerungen und dann durch Berührung mit erhitzten Flächen oder unter Einwirkung mehr oder weniger heißer Luft, wodurch das in den Geweben enthaltene Wasser verdampft wird, getrocknet. Diese zum Trocknen der Gewebe dienenden Trockenapparate sind viererlei Art:

1) Apparate zum Trocknen durch Ausstrahlung;
2) Apparate zum Trocknen mittelst Dampf, wobei das Gewebe mit einer erhitzten Fläche in Berührung ist;
3) Apparate zum Trocknen an freier Luft unter Spannung des Stoffs;
4) Apparate zum Trocknen durch heiße Luft unter Spannung des Stoffs.

Die Apparate zum Trocknen durch Ausstrahlung, sowie hauptsächlich die Apparate zum Trocknen mittelst Dampf, eignen sich wegen ihrer ununterbrochenen Wirkung und ihres verhältnißmäßig geringen Raumbedarfs vorzüglich für große Etablissements. Sie sind aber ziemlich theuer und haben den Uebelstand, daß sie einen rauhen und harten Appret geben, der sich nicht für alle Arten von Stoffen eignet.

Aus diesem letzteren Grunde scheinen die Apparate zum Trocknen an freier Luft oder durch heiße Luft in ausgedehnterem Gebrauche zu stehen, und sie werden nach der Ansicht des Verfassers noch häufiger angewendet werden, wenn man eine einfache Maschine hat, durch welche mehrere Stücke Waare auf ein Mal mechanisch gespannt werden.

Gewöhnlich verbindet man drei oder vier hinter einander befindliche Trockenapparate mit einander und theilt jeden derselben in zwei oder drei Fächer, deren jedes drei oder vier Stück Waare neben einander aufnehmen kann. Die Spannmaschine muß nun die Breite eines Faches haben und so angeordnet seyn, daß sie drei oder beziehentlich vier Stücke Waare auf ein Mal spannen kann. Sie steht auf einem Schienengeleis, auf welchem sie vor das eine oder andere Fach und von einem Trockenapparat zum anderen geschoben werden kann, so daß sie im Stande ist, mehrere Trockenapparate zu bedienen.

Diese Spannmaschine ist in Fig. 16 in der Seitenansicht und zum Theil durchschnitten dargestellt. Ihr Gestelle besteht aus zwei gußeisernen, gerippten, verticalen Wangen A, die an beiden Enden, sowie in der Mitte durch lange Bolzen a mit einander verbunden sind. Zwischen beiden Wangen liegt ein aus Pfosten zusammengesetzter Boden b, auf welchem der die Maschine bedienende Arbeiter steht. Dieses Gestelle ruht auf vier gußeisernen Rädern B und bildet somit einen Wagen, der auf

Digitized by Google

den gußeisernen Schienen c verschoben werden kann. Die Wangen sind mit Lagern zur Aufnahme der Trommeln, Bäume und Betriebswellen versehen.

Die Maschine erhält ihre Bewegung durch eine Kurbel H, welche auf einer gußeisernen Hülse steckt, die ihrerseits lose auf einem festen Zapfen läuft. Auf der gedachten Hülse steckt auch die Riemenscheibe K, von welcher aus die Trommel E vermittelst des geschränkten Riemens C getrieben wird. Von der Trommelachse aus wird durch das Getriebe d von 20 Zähnen, den Transporteur d' von 32 Zähnen und die Vorgelegeräder D von 90 Zähnen, D^1 von 40 Zähnen und D^2 von 90 Zähnen die Excentricwelle F getrieben. Das Uebersetzungsverhältniß dieser Räder hängt von der Höhe des Trockenraumes ab und wird so berechnet, daß während einer Umdrehung der Welle F der Umfang der Trommel E so viel Waare abwickelt, als die doppelte Höhe des Trockenraums beträgt, vermindert um 2 oder 3 Meter, damit dem Arbeiter Platz bleibt, zwischen dem Fußboden und den Falten der Waare sich zu bewegen.

An den beiden Enden der Welle F sind zwei gußeiserne Kurbelarme X befestigt, die an ihren Enden abgerundet sind, so daß sie leicht zwischen die Zähne der zu beiden Seiten der Schienen liegenden und an diesen festgegossenen Zahnstangen L, L' eingreifen können. Die Zähne dieser Zahnstangen liegen eben so weit wie die Spannstäbe, nämlich um 240 Millimeter, auseinander, und um denselben Betrag wird mithin auch der Wagen während einer Umdrehung der Welle F fortgeschoben. Ferner stecken auf der Welle F zwei Excentrics, welche während jeder Umdrehung durch Vermittelung von zwei schmiedeeisernen Bändern einen langen und starken Stempel M (in der Zeichnung punktirt dargestellt) heben. Dieser Stempel gleitet lose in Führungen der Gestellwangen A und ist unten mit einem Plüsch- oder Tuchkissen versehen, damit er die Waare besser festhält. Durch den Riemen e werden von der Trommel E zwei kleine, ebenfalls mit Plüsch überzogene Holzwalzen N getrieben, welche die Waare im gestreckten Zustande an die Spannstäbe O abgeben. Die Waare wird fest zwischen den Walzen gefaßt und diese üben so viel Druck auf sie aus, daß sie nicht gleiten kann. Um diesen Druck elastisch zu machen, erzeugt man ihn durch zwei Kautschukstreifen, welche die Lagerfutter der beiden Walzenachsen umfassen. Macht man nun die Oberflächengeschwindigkeit dieser Walzen größer als die der Trommel E, so kann man die Waare so viel strecken, daß die durch das Eingehen beim Trocknen verlorene Länge wieder gewonnen wird.

Die Wirkungsweise der Maschine ist folgende: Auf jeden der drei

Digitized by Google

Bäume P werden zwei oder drei Stück Waare aufgewunden und die Enden f der Waare über die Trommel E und zwischen die Walzen N gezogen und sodann zwischen den Stempel M und den ersten Spannstab O eingelegt. Dreht man jetzt die Kurbel H, so wickelt man vermittelst der Trommel E eine gewisse Waarenlänge ab, welche bei f' zwischen den Spannstäben O niedergeht. Während dieser Zeit macht die Excentricwelle F eine Umdrehung und bringt die Enden x der beiden Kurbelarme X gegen die Zähne der an den Seiten eines jeden Fachs befindlichen Zahnstangen L, L'. Da diese Zahnstangen fest sind, so stemmen sich die Kurbelarme gegen ihre Zähne und rücken den Wagen um die Entfernung zweier Zähne oder zweier Spannstäbe von einander fort. Sobald die beiden Kurbeln anfangen, die Zähne der Zahnstangen zu berühren, sind die beiden Excentrics an ihrem höchsten Punkte angekommen und haben den Stempel M gehoben. Dieser Punkt ist so bestimmt, daß, sobald der Wagen zum Stillstand kommt, die Bänder des Stempels frei werden und diesen auf den zweiten Spannstab O niederfallen lassen. Dreht dann der Arbeiter fort, so bildet sich eine neue Faltenlage, worauf der Wagen wieder um einen Spannstab fortrückt, und so fort bis an das Ende des Trockenraums.

Will man die Maschine von einem Fach zum anderen transportiren, so stellt man sie mit ihrem Wagen auf ein zweites Wagengestell Q, das auf vier gußeisernen Rädern I ruht. Die Geleise, auf welchen die letzteren laufen, sind wieder mit Zahnstangen zum Fortrücken des Wagens versehen, und ihre Richtung ist rechtwinkelig gegen die der oben erwähnten Geleise.

Die Maschine dient zugleich zum Aufwinden der getrockneten Waare auf die Bäume. Man bedient sich zu diesem Zwecke des Doppelhakens k, den man einerseits auf dem mittleren Verbindungsbolzen a und andererseits auf der Achse des Baumes U aufhängt. Der Baum U reibt sich an der Oberfläche der Trommel E und nimmt folglich an der Bewegung derselben Theil, wobei er sich bewickelt. Da die auf den Baum U aufgewickelte Waarenlänge ebenso groß ist, als die welche vorher abgewickelt wurde, so bewegt sich hierbei der Wagen um eben so viel rückwärts, als er sich vorher beim Spannen vorwärts bewegt hatte. Bei Betrieb durch Elementarkraft kann man den Wagen stehen lassen, so lange die getrocknete Waare aufgewunden wird.

Digitized by Google

IX.

Elektrische Gravirmaschine von Gaiffe und Iglinicki.

Aus Armengaud's Génie industriel, August 1865, S. 88.

Gaiffe und Iglinicki ließen sich am 19. November 1864 in Frankreich eine Maschine patentiren, mittelst welcher man nach Zeichnungen in jedem Maaßstabe, sowohl erhabene als auch vertiefte Gravirungen auf ebenen Flächen hervorbringen kann.

Diese Maschine besteht aus zwei Tafeln, einer großen und einer kleinen. Auf der großen befindet sich die zu reproducirende Originalzeichnung. Diese Zeichnung wird aus isolirenden Substanzen auf metallischem Grunde hergestellt; auf der kleinen Tafel befindet sich die Platte, welche den Stich empfangen soll. Jede der beiden Tafeln ist mit einem beweglichen Wagen versehen, welcher durch einen Mechanismus in Thätigkeit versetzt wird, der gestattet, ihre Geschwindigkeit je nach Bedürfniß zu vermehren oder zu vermindern. Der eine Wagen trägt einen kleinen zugespitzten Stift oder Leser, welcher auf der Typen- oder Originalzeichnung herumgleitet; an dem anderen ist ein Gravirstichel angebracht, welcher durch einen Elektromagneten in Thätigkeit versetzt wird und zu dem Ende mit dem Leser in leitender Verbindung steht.

Während der Thätigkeit der Maschine befinden sich die Wagen in fortschreitender Bewegung im Sinne ihres längeren Theiles; jedesmal wenn nun der Leser mit dem metallischen Grunde der Typenzeichnung in Berührung kommt, ist die elektrische Kette geschlossen, der Elektromagnet wird in Thätigkeit versetzt und durch anziehende Einwirkung des letzteren wird der Gravirstichel von der Platte getrennt, nämlich gehoben; wenn hingegen der Leser irgend einen Theil der Originalzeichnung berührt, so wird der Strom unterbrochen, der Elektromagnet kommt außer Thätigkeit und der Gravirstichel kann nun mit der verlangten Tiefe auf der Platte den Weg copiren, welchen der Leser seinerseits auf der Typenzeichnung zu machen hat.

Zweigt man den Strom in der Art ab, daß ein Theil desselben durch den Leser, der andere durch eine metallische Spitze gehen kann, so kann man sowohl Gravirungen in Relief, als auch Holzschnitte herstellen, denn es wird hierbei jedesmal, wenn der Leser einen metallischen Theil der Zeichnung passirt, von der Spitze der Firniß weggenommen. — In Kürze ausgedrückt, ist also die elektrographische Maschine aus zwei Wagen so zusammengesetzt, daß der eine den auf der Typenzeichnung verbleiben-

Digitized by Google

den Copirstift in der Art transversal hin und herführt, daß der auf dem anderen Wagen angebrachte Gravirstichel durch elektromagnetische Wirkung genau dieselben Bewegungen sicher nachahmen muß, wie sie der sogenannte Leser ausführt.

X.

Respirationsapparat von Rouquayrol, Oberbergingenieur in Decazeville.

Aus den Annales du Génie civil, Mai 1865, S. 327.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Diesen Apparat, welcher eine höchst glückliche Anwendung der comprimirten Luft darstellt, hat der Erfinder zu dem Zwecke construirt, um die Arbeiter vor den Gefahren zu schützen, welchen sie beim Aufenthalt in unathembarer Luft ausgesetzt seyn würden.

Der Apparat ist so eingerichtet, daß er genau das zum Einathmen erforderliche Quantum reiner Luft liefert.

Er besteht im Wesentlichen in einem auf dem Rücken zu tragenden Kasten aus Metallblech, welcher oben mit einem Regulator für den Luftverbrauch versehen ist. Die im Behälter comprimirte Luft gelangt durch die Athmungsbewegungen des Arbeiters, mittelst eines sinnreichen Mechanismus, in einer dem Betrag dieser Bewegungen proportionalen Menge in die Lungen.

Der Kasten R, Fig. 7 (in $^1/_{10}$ wirklicher Größe), kann je nach Bedürfniß für niedrigen, hohen oder mittleren Druck bestimmt seyn. Er ist aus mehr oder weniger starkem Stahlblech gemacht und hat gewöhnlich einen Fassungsraum von acht Litern, kann aber auch größer oder kleiner seyn. Die Luft wird durch den seitlich angeschraubten kupfernen Ansatz C eingeführt; in demselben befindet sich ein selbstschließendes Ventil, welches der innere Druck in dem Falle absperrt, wo etwa die Luftzuführschläuche reißen.

Ueber dem Kasten befindet sich die Luftkammer. Sie ist oben durch einen Metalldeckel von kleinerem Durchmesser als ihr eigener innerer Durchmesser geschlossen, welcher durch eine größere Kautschuktafel bedeckt ist, die ihn dicht an die Verticalwände der Kammer anschließt. Es kann somit der Deckel einem inneren oder äußeren Drucke nachgeben, unter

Digitized by Google

welchem der Kautschuk sich nach der einen oder anderen Seite ausdehnte und der Metalldeckel sich also hebt oder senkt.

Die Verbindung zwischen dem Kasten und der Luftkammer vermittelt ein einziges von oben nach unten sich öffnendes Ventil, dessen Achse die Fortsetzung eines metallenen, an der oberen Platte der Luftkammer befestigten Stiftes bildet. Der Inhalt der Luftkammer hängt wesentlich von dem Verhältniß der Dimensionen des Deckels und des Luftvertheilungs-Ventiles ab. Die Seitenwände haben zwei Oeffnungen E und F, an welchen die Enden der Röhren angelöthet werden können, an die das Respirationsrohr und das Ausathmungsventil befestigt werden.

Das Spiel der Luftkammer oder des Regulators für den Luftaustritt erklärt sich folgendermaßen:

Wenn man comprimirte Luft in den Kasten einläßt, so schließt sich das conische Ventil und der Druck nimmt im Kasten zu.

Nehmen wir an, es werde ein Gewicht K auf die Oberflächeneinheit des Deckels gelegt, so daß das Ventil sich öffnen muß, so wird die comprimirte Luft in die obere Kammer strömen, auf den Deckel von unten drücken und das Gewicht K zu heben streben.

Es sey S die Oberfläche des Deckels,
s diejenige des conischen Ventils,
p der Druck im Kasten,
p' der Druck in der Luftkammer,

dann ist die Kraft, welche auf das Niederdrücken des Deckels gerichtet ist, K S und folglich der Widerstand dagegen $p' S + p s$. Es findet also Gleichgewicht statt, wenn

$$K S = p' S + p s$$

also

$$p' = \frac{K S - p s}{S} = K - p \cdot \frac{s}{S}.$$

Man sieht daher, daß wenn man, was bei zwei Oberflächen sehr leicht ist, s hinreichend klein im Verhältniß zu S nimmt, man unter dem Deckel einen Druck erhält, welcher sehr nahe dem auf denselben wirkenden gleich ist.

Die Einathmungsröhre, aus vulcanisirtem Kautschuk, mündet in der Mitte eines sehr sinnreichen Stückes, ebenfalls aus vulcanisirtem Kautschuk, dem Mundverschluß, Fig. 8 (in 1/6 wirklicher Größe), welcher zwischen die Lippen und Zähne genommen wird, wobei zwei kleine Ansätze aus Kautschuk zu beiden Seiten der Rohrmündung zum Festhalten dienen. An der Oeffnung F der Luftkammer ist das sogen. Ausathmungsventil, Fig. 9 (in 1/5 wirklicher Größe) befestigt,

Digitized by Google

welches aus zwei dünnen, der Länge nach mit ihren Rändern an einander geklebten Kautschukblättern besteht. Der Druck des umgebenden Mittels drückt sie fest aneinander.

Der Kasten wird durch ein sehr sorgfältig gearbeitetes Kautschukrohr mit einer Luftpumpe in Verbindung gesetzt. Man benutzt zum Bedienen dieses Apparates eine eigenthümliche Pumpe von folgender Einrichtung: Die Pumpencylinder sind beweglich und die Kolben feststehend und stets von Wasser bedeckt. Es ergeben sich daraus zwei sehr wichtige Vortheile: durch die Bedeckung mit Wasser erzielt man einen hydraulischen Verschluß, so daß man die Gase ebenso leicht wie Flüssigkeiten behandeln kann; zweites kühlt das Wasser die durch die Compression sich stets erwärmende Luft ab.

Diese Pumpen, welche einen immer wachsenden Druck liefern können, sind in einer besonderen Abhandlung ausführlich beschrieben [4] und in den Figuren 10 und 11 (in $^1/_{10}$ wirklicher Größe) dargestellt; die Pumpe Fig. 10 dient zur Compression auf die Hälfte, Fig. 11 zum Compensiren der Pressung.

Ferner gehört zum Apparat, wenn er außerhalb des Wassers benutzt werden soll, eine stählerne Nasenklemme, Fig. 12 (in $^1/_4$ wirklicher Größe), mit Gummibällchen und einer den Druck regulirenden Stellschraube. Bei Arbeiten unter dem Wasser ist außerdem ein vollkommen wasserdichter Kautschukanzug und eine Maske mit Augengläsern erforderlich, endlich ein Paar gußeiserner Sohlen, Fig. 13 (in $^1/_{10}$ wirklicher Größe), 8 Kilogramme schwer, die man nach Belieben ausziehen kann. Zwei Tragbänder halten den Apparat auf den Schultern fest; mittelst derselben kann man ihn in einem Augenblicke ablegen.

Folgendes ist die Wirkungsweise des Apparates: Der Arbeiter nimmt ihn auf den Rücken, den Mundverschluß zwischen die Lippen und die Zähne, und schließt die Nase mit der Klemme. Die comprimirte Luft im Kasten drückt das conische Ventil auf seinen Sitz fest und es befindet sich in der Luftkammer oberhalb und unterhalb des Deckels Luft von einer Atmosphäre; Alles ist im Gleichgewicht. Sobald der Arbeiter durch das Rohr etwas Luft aus der Luftkammer einathmet, drückt die Atmosphäre auf den Deckel, der Gummi gibt nach und drückt durch den Mittelstift das daran befestigte conische Ventil in dem Kasten vor; dadurch gelangt aus diesem die comprimirte Luft in die Luftkammer, in

---

[4] Note sur l'appareil plongeur Rouquayrol à air comprimé, et sur son emploi dans la marine par M. Denayrouse, lieutenant de vaisseau. Paris 1865.

Digitized by Google

das Einathmungsrohr und dadurch in die Lungen, bis das Gleichgewicht wieder hergestellt ist.

Hört das Einathmen auf, so schließt sich das Ventil in Folge des Ueberdruckes der Luft im Kasten, die Verbindung zwischen diesem und der Kammer wird dadurch wieder aufgehoben und der Stift hebt den Deckel in die Höhe. Der folgende Athemzug wiederholt dieses Spiel. Beim Ausathmen öffnet sich das Ventil des Mundverschlusses (Fig. 8), welches aus einer bloßen Kautschukklappe besteht, unter der Wirkung der ausgeathmeten Luft und läßt von dieser einen Theil nach außen treten. Der Rest geht unter den Deckel zurück und mischt sich daselbst mit der reinen Luft der Luftkammer und mit derjenigen des folgenden Athemzuges.

In Folge des sinnreichen Mundverschlusses kann beim Arbeiten unter Wasser die Flüssigkeit nicht beim Einathmen in die Mundhöhle gelangen, denn die erste Wirkung der Athembewegung ist die, daß das Kautschukblatt sich dicht an die Zähne anlegt; es entsteht dann beim Ausathmen eine hermetische Verbindung; der Mundverschluß kann nicht losgehen, da er zwischen dem Zahnfleisch und den Lippen und außerdem an den kleinen Vorsprüngen mit den Zähnen festgehalten wird. Diese Einrichtung macht den Helm entbehrlich, welcher einen der unangenehmsten Theile des Taucherapparates bildet.

Je nach dem beabsichtigten Zwecke und der auszuführenden Arbeit ist der Apparat zu modificiren. So z. B. wenn der Bergmann in mephitischen Gasen, aber bei gewöhnlichem Drucke, sich aufhalten soll und in seinen Bewegungen nicht ganz frei zu seyn braucht, kann er reine Luft immer durch die Röhre erhalten, welche seinen Apparat mit der Niederdruck-Pumpe verbindet; die Arbeit kann solcherweise beliebig lange dauern. Die Widerstandsfähigkeit des Stahls gestattet den Kasten sehr leicht zu machen.

Wenn dagegen der Mann sich ganz überlassen bleiben soll, namentlich wenn er unter dem Wasser arbeitet, in welchem Falle das Gewicht des Apparates kein Hinderniß bildet, so kann man den Kasten mit stark comprimirter Luft füllen und so dem Arbriter einen auf eine gewisse Zeit ausreichenden Luftvorrath mitgeben. Versuche haben gezeigt, daß ein Mann, mit einem Behälter von 35 Litern versehen, dreiviertel Stunden lang in einer Tiefe von 5 — 6 Metern verweilen kann.

Die Vortheile, welche dieser vortreffliche Apparat gewährt, sind einleuchtend, da er dem Menschen gestattet, in Zukunft ohne Gefahr in den allerschädlichsten Luftarten auszuhalten. Der Regulator, womit er versehen ist, läßt für das Athmen volle Freiheit und verursacht durchaus

Digitized by Google

keine Ermüdung. In Folge seines Mechanismus ist der Rouquayrol'sche Apparat für hydraulische Arbeiten dem Taucherapparat jedenfalls vorzuziehen, wie dieß auch zahlreiche Versuche in den Seearsenalen dargethan haben. Er bedingt für die sich desselben bedienenden Leute keine vorherige Erlernung des Gebrauchs; seine Einfachheit gestattet sich seiner sehr schnell zu entledigen, daher das Leben des Tauchers nicht mehr den Gefahren ausgesetzt ist wie beim Tauchapparat; die Taucher sind nicht mehr von den mit der Bedienung der Pumpen betrauten Leuten abhängig, mit denen sie früher in ununterbrochener Verbindung durch höchst unvollkommene Signale stehen mußten. Beschädigungen der Bekleidung, die hier nur ein Schutzmittel gegen die Kälte ist, haben keine ernsten Folgen mehr. Endlich sind die Bewegungen unter dem Wasser sehr leicht und die Arbeiter können auch die schwierigsten Arbeiten, z. B. das Auseinandernehmen aller Theile eines Gewehres, sehr rasch ausführen.

Da die einzuathmende Luft durch den Manometer an der Pumpe und durch den Regulator stets auf dem passenden Druck erhalten wird, so fallen auch die bei anderen Apparaten so oft besprochenen Ohrenschmerzen der Taucher weg. Endlich ist auch ein etwaiges Zerreißen des Zuführungsschlauches mit keiner Gefahr verbunden, da das Rückschlagsventil alsbald den Eintritt von Wasser in den Behälter unmöglich macht und der Taucher, sobald er merkt, daß sein Luftvorrath zu Ende geht, ruhig die Sohlen und sogar den ganzen Apparat ablegen und schwimmend oder auf der Leiter nach oben steigen kann.

XI.

Ofen zum Schmelzen der Metalle mit erhitzter Gebläseluft, von Artillerie-Hauptmann de Teleschef in St. Petersburg.

Aus Armengaud's Génie industriel, August 1865, S. 67.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Die Anordnungen dieses Ofens bezwecken, mittelst erhitzter Luft sehr hohe Temperaturen zu erzeugen, welche erforderlichen Falles bis auf 1000° C. gesteigert werden können.

Figur 17 stellt den Längendurchschnitt eines solchen Ofens dar.

A ist die Herdsohle, auf welche das zu schmelzende Metall zu liegen

Digitized by Google

kommt; B ist der Schacht, durch welchen das Brennmaterial aufgegeben wird; das allmähliche Nachsinken des letzteren wird durch die conische Form des Schachtraumes befördert. Hinter der Herdsohle stehen zwei Reihen von Röhren c, c' aus feuerfestem Thon, zu je drei gruppirt; dieselben sind mit feuerfesten Substanzen gefüllt, durch welche die zur Verbrennung erforderliche Luft streichen muß, um sich bis zu der beabsichtigten Temperatur zu erhitzen.

Durch die Anwendung von zwei Reihen solcher Röhren wird es möglich, die Menge des zuströmenden Windes nach Bedürfniß zu reguliren; derselbe wird, je nach der Beschaffenheit des Brennmaterials, entweder unter die Kohlen, oder in die Flamme geleitet. Die durch eine Gebläsemaschine in den Canal D gepreßte kalte Luft strömt zunächst in und durch die Röhren c' der ersten Reihe, darauf durch den Canal e, die Röhren c derselben Reihe, dann durch den Canal F und zuletzt durch die im Herdgewölbe angebrachten Oeffnungen g, g, g in den Herdraum, wo sie sich der Flamme beimischt. Ferner tritt der Wind durch eine zweite, zur ersteren parallel aufgestellte Röhrenreihe und einen zweiten, gleichfalls zu F parallelen Canal in den Herd, und befördert hier die Verbrennung.

Vorn am Ofen, über dem Abstiche a, ist eine gewöhnliche, mit einem mit Glas oder Glimmer bedeckten Schauloche versehene Einsetz- oder Arbeitsthür angebracht; eine zweite, zum Schlackenziehen dienende Thür J befindet sich an der Seite; die Verbrennungsproducte entweichen durch den Schlot L. Um die Erhitzung der Gebläseluft zu befördern, sind die Röhren c, c', wie schon bemerkt, mit Stücken von feuerfestem Thon angefüllt.

Für Tiegelschmelzungen muß die Form der Herdsohle A selbstverständlich in angemessener Weise modificirt werden.

Soll ein solcher Ofen in Betrieb gesetzt werden, so wird das in dem zum Aufgeben dienenden Schachte B befindliche Brennmaterial angezündet und dann sogleich das Gebläse angelassen, indem man den Wind zunächst nur in den einen der beiden Canäle einströmen läßt. Ist auf diese Weise die Temperatur auf etwa 500° C. gestiegen, so wird der Aufgabeschacht mit Brennmaterial vollständig gefüllt und der Wind auch durch den zweiten Canal F und die dazu gehörenden Röhren ꝛc. zugelassen.

Dieses eigenthümliche Windführungssystem hat hauptsächlich den Zweck, dem Ofen genau nur die zur Verbrennung absolut nothwendige Luftmenge zuzuführen, und somit jede, durch Einströmen einer größeren oder geringeren Windmenge bedingte Temperaturerniedrigung zu vermeiden.

Digitized by Google

XII.

Lindner's für England patentirter Geschützverschluß.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Nach dem Mechanics' Magazine vom 21. Juni 1865 nahm Louis Sterne zu London ein Patent auf E. Lindner's Verbesserung des Armstrong'schen Geschützverschlusses, welche das Emporheben von dessen Obturator nach jedem Schusse, sowie die Unvollkommenheit von dessen Gasdichtheit vermeiden soll und in ihren Grundzügen mit dem im polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 277 beschriebenen Lindner'schen Hinterladungsgeschütz-Verschluß übereinstimmt, den zur Aufnahme des Verschlußstückes dienenden Rohreinschnitt jedoch auf der rechten Rohrseite, und anstatt der durch Quecksilberdruck regulirten Kupferliderung nur eine schalenförmige Stirn des zum Einpressen in das Rohr bestimmten Verschlußstücktheiles hat.

Fig. 3, 4, 5 und 6 zeigen beziehungsweise die obere Ansicht, den verticalen Längendurchschnitt, den horizontalen Längendurchschnitt und den von vorn gesehenen verticalen Querdurchschnitt dieses Verschlußapparates; a stellt in den Figuren 4 und 5 den mit einem Ansatze versehenen Halb-Hohlcylinder dar, vermittelst dessen die zum Vor- und Zurückbringen des Verschlußstückes bestimmte Hohlschraube b in eine entsprechende Nuth dieses Obturators eingreift; c, Fig. 4 und 5, ist die schalenförmig gestaltete Stirn des zum Eingreifen in die Rohrbohrung bestimmten Verschlußstück- oder Obturatortheiles; i, Fig. 6, versinnlicht das im Verschlußstücke b angebrachte Zündloch und d, Fig. 6, ist ein zur Seite des Rohres angeschraubter Träger, auf welchem das seitliche Herausziehen und Wiedereinführen des mit einem Handgriffe versehenen Obturators vor und nach dem jedesmaligen Laden des Geschützrohres stattfindet.

Dy.,
Hauptmann im Generalstabe in Cassel.

Digitized by Google

XIII.

Verwendungs-Versuche des gezogenen Vierpfünders zum Breschiren von Mauerwerk.

In den „Militärischen Blättern" vom 4. August 1865 werden die Resultate von schweizerischen und preußischen Schießversuchen über die Wirkung der beiderseitigen gezogenen vierpfündigen Feldgeschütze gegen Mauerwerk mitgetheilt, welche vom größten Interesse seyn dürften, da sie die Möglichkeit, mit solchen Geschützen, auch auf weitere Distanzen hin, Mauern, wie sie beim Angriffe von Ortschaften 2c. gewöhnlich vorkommen, ohne zu großen Munitionsaufwand dem Angreifenden öffnen und dem Vertheidiger unhaltbar machen zu können, außer Frage stellen.

Die schweizerischen Versuche wurden nach der in den „Militärischen Blättern" angezogenen Quelle: „Zeitschrift für die schweizerische Artillerie" im Herbste 1864 gegen eine crenelirte Mauer der Paßbefestigungen am Luzienſteig vorgenommen, welche Mauer im Jahre 1859 aufgebaut, in ihrem unteren Theile bis zur Höhe der Scharten vorherrschend aus Bruchsteinen von sehr hartem Kalksteine bestand, deren einige die ganze Mauerdicke bildeten; während der obere Theil dieser Mauer aus kleinerem, durch schlechten, wegen mangelnder Bedeckung nicht gehörig ausgetrockneten Mörtel mit einander verbundenem Materiale zusammengesetzt, also weniger gut war.

Diese 10 Fuß hohe crenelirte Mauer erhob sich 7′,7 über das den äußeren Mauerfuß um 2′,3 überragende Banket; die äußere und innere Höhe der 4′ über dem Banket liegenden Scharten betrug 2,4 und 2′, die Entfernung ihrer Mittellinien von einander 3′; die Stärke der Mauer war oben gleich 2′,2, aber in einem Drittel ihrer Höhe 2′,5 unter den äußeren Schartenöffnungen und 3′,8 über dem äußeren Mauerfuße, wo die Horizontalfurche des 30′ langen Breschfeldes vorgezeichnet war, wegen der Maueranlage gleich 2′,85.

Die Entfernung des mit seiner Schußrichtung nahezu senkrecht gegen die Mauer stehenden Geschützes von derselben betrug 470 Schritt, die Pulverladung 40 Loth, das Gewicht der mit Zeitzünder und 15 Loth Sprengladung versehenen Granaten 7 Pfund 27 Loth; der Aufsatz 5‴, die Tempirung der Zünder anfangs $1^3/_4$ und später, als 2 Granaten vor der Mauer crepirt waren, 2 Zeitsecunden.

Nachdem von 100 Schüssen 90 die Mauer getroffen hatten, — acht Schüsse waren durch Vorauffschläge und zwei durch vorzeitiges Crepiren

Digitized by Google

der Granaten unwirksam gegen die Mauer geblieben — zeigte sich auf der ganzen vorgezeichneten Länge von 30′ in dem Mauerwerk eine gangbare Bresche mit regelmäßiger äußerer Böschung gebildet, deren Kamm ziemlich genau im Niveau der vorgezeichneten Horizontalfurche lag. Nur ein kleiner Theil des Schuttes war einwärts auf das Banket gestürzt, und man hat es durch diesen Versuch also zur Evidenz gebracht, daß der gezogene Vierpfünder, von Entfernungen aus, wo er noch seine volle Treff-Fähigkeit besitzt, freistehende Bruchstein-Mauern von 2,5 bis 3′ Stärke mit einem Aufwande von 3 Schüssen per laufenden Fuß in Bresche legen kann.

Besonders interessant ist auch die während dieses Schießversuches gemachte Erfahrung, daß bei Beschießung von Mauerwerk der Anstoß des Geschosses an die Mauer allein genügt, die Sprengladung desselben zu entzünden, so daß selbst die mit untempirten und verkappten Zündern abgefeuerten Granaten ihre Sprengladung zur vollen Wirkung brachten. Man ist in dieser Beziehung also vom Zünden vollkommen unabhängig, was, namentlich bei nicht ganz zuverlässigen Zeitzündern, um so wichtiger erscheinen muß, als der Sprengladung der Granate ein wesentlicher Antheil an der Wirkung des Schusses auf das Mauerwerk zukommt. Dieser Antheil besteht einmal in einer erheblichen Vergrößerung des von der Granate gebildeten Trichters, dann aber namentlich noch in einer jedesmaligen Ausräumung desselben, wodurch einer Beeinträchtigung des folgenden Schusses durch Schutt-Trümmer vorgebeugt wird. — Das Crepiren der Granaten erfolgte mit starkem oder schwachem Knalle, je nachdem die Granate den Anprall an die Mauer aushielt und dann erst durch die Explosion der Sprengladung zertrümmert wurde, oder aber diese Zertrümmerung schon beim Anschlage des Geschosses an das Mauerwerk erfolgte, in welchem letzteren Falle die dadurch erzeugten Trichter, besonders in dem besseren Theile des Mauerwerks, aber dennoch den übrigen an Durchmesser und Tiefe — im Mittel etwa je 1 Fuß — ganz gleich kamen.

Die preußischen im J. 1864 mit dem gezogenen Vierpfünder angestellten Breschir-Versuche fanden in Magdeburg auf 256 Schritt Entfernung gegen festes und altes, aus Grauwacke bestehendes Mauerwerk statt und es ergaben sich dabei mit ungeladenen Granaten mittlere Eindringungstiefen von 12,2 Zoll, während vier Schüsse mit geladenen Granaten einen Trichter von 17¼″ Tiefe, 26″ Breite und 16″ Höhe bildeten, welcher durch drei weitere Schüsse auf 22¼″ vertieft und um 6″ verbreitert wurde.

Der Vollständigkeit wegen möge hier noch die Notiz Raum finden,

Digitized by Google

daß der schweizerische gezogene Vierpfünder, nach Construction des dortigen Herrn Obersten Müller, ein Vorderladungs-Geschütz ist, dessen eisernes cylindro-ogivales Langgeschoß beim Schusse durch die Expansion einer an seinem Boden befindlichen Bleischeibe in die Rohrzüge eingreift und in seinen Wandungen Canäle hat, welche die Entzündung des an der Geschoßspitze befindlichen Zeitzünders durch das Ladungsfeuer ermöglichen; — der preußische gezogene Vierpfünder aber zu den Hinterladungs-Geschützen mit Bleimantel-Compressiv-Geschoß und Percussionszünder oder je nach Umständen auch mit Concussions-Zeitzünder gehört.

Dy.,
Hauptmann im Generalstabe in Cassel.

XIV.

Nordamerikanischer Commissions-Bericht über Rodman-, Dahlgren-, Parrott- und Ames-Geschütze.

Der Scientific American vom 5. August 1865 veröffentlicht einen von der „Commission für schweres Geschütz" über gußeiserne, gepanzerte und schmiedeeiserne Geschütze erstatteten Bericht, wornach

1) die Rodman- und Dahlgren-Kanonen [5], die einzigen noch im Dienste befindlichen gußeisernen und meistens glatten Geschütze, zugleich die überhaupt besten, jetzt in irgend einem Dienste vorkommenden Geschütze dieser Art sind, und von der Landarmee den ersteren, von der Seemacht aber den letzteren der Vorzug gegeben wird;

2) das vorgekommene Zerspringen der durch Panzer-Thurm-Schiffe bedingten schweren Kaliber des gepanzerten und gezogenen Parrott-Geschützes [6] einem Crepiren der Granaten desselben im Rohre zuzuschreiben ist, worüber Parrott sich folgendermaßen ausspricht:

„Ich schreibe diesen Uebelstand der Friction des Pulvers in der Granate zu. Anfangs war es natürlich, dieses Hemmniß im Fortschritte in schlechtem Geschoßgusse, schlechten Zündern ꝛc. zu suchen, allein vielfach angestellte Versuche haben es jetzt unzweifelhaft gemacht, daß die

5 Man vergl. polytechn. Journal Bd. CLXXVII: „Ueber die künstlichen Metallconstructionen der Geschützrohre" S. 174, 176, 198.

6 Man vergl. polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 321: „Die Parrott-Kanone."

Digitized by Google

Sprengladung der Granaten durch Reibung an der inneren Geschoßwand explodirt. — Eine 300pfündige Bombe von zehn Zoll Durchmesser erhält als sphärisches Geschoß drei Pfund Pulver-Sprengladung; mein 300 Pfünder hat deren aber etwa siebenzehn."

„Wenn nun bei dem heftigen Stoße der entzündeten Geschützladung gegen den Boden des Geschosses und dem dadurch bedingten Zurückfahren der Sprengladung nach dem unteren Geschoßtheile hin, dem Pulver Rauhigkeiten der Geschoßwand entgegentreten, so wird es explodiren und die Granate im Rohre zersprengen. Ich bin daher schon seit längerer Zeit darauf bedacht gewesen, das Geschoß-Innere mit Firniß oder Lack zu bekleiden und thue dieses jetzt immer mit vollständigstem Erfolge. Viele haben daran gezweifelt, und diese Vorsichtsmaßregel deßhalb nicht so rasch angewendet, als sie es hätten thun sollen. Ich schmelze Harz, Talg und braune Seife zu einer flüssigen Mischung zusammen, gieße dieselbe in das Innere der Geschosse, hiernach, einen Ueberzug an der inneren Geschoßwand zurücklassend, wieder heraus, und kann dann die Granate ohne jede Gefahr einer vorzeitigen Entzündung ihrer Sprengladung zur Anwendung bringen."

„Capitain Temple, welcher an Bord seines Schiffes zwei 100 Pfünder hat, überzeugte sich vor etwa zwei Monaten bei einem Besuche der Gießerei von dieser Thatsache, fand bei seiner Zurückkunft, daß die Granaten seiner Munition ohne innere Bekleidung waren, ließ dieselben hierauf sofort in ihrem Inneren mit Asphalt ꝛc. überziehen und hatte dann während eines Gefechtes, in welchem jedes seiner Geschütze fünfzig bis sechzig Schüsse that, keine einzige vorzeitige Granaten-Explosion, während deren auf den Nachbarschiffen vorkamen, welche das Herausziehen von Granatresten aus den Rohren nothwendig machten. Ein mir gestern zugekommener Brief liefert hiervon die Bestätigung."

Endlich wird im obenbezeichneten Berichte noch

3) über die aus Schmiedeeisen bestehende Ames-Kanone [7] gesagt:

„Die Schießversuche verzögerten sich wegen Mangel eines geeigneten Geschosses, und wurden endlich mit solchen nach dem Modell Hotchkiß von 104 bis 127 Pfund Gewicht angestellt."

„Als Ladung wurde das Versuchspulver Nr. 7, im achtzölligen Rohre 57000 Pfund Pressung per Quadratzoll der inneren Rohrwandung ergebend, in Mengen von 13 bis 30 Pfund angewendet, welche Ge-

---

7 Man vergl. über dieselbe polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 354.

Digitized by Google

wichte oft geändert werden mußten, weil vielfach noch Abstrippungen der Geschoßliderung und Zerbrechen der Geschoßkappe vorkamen.

„Als Resultat dieser Schießversuche ist es die einstimmige Meinung der Commission, daß die schmiedeeiserne Ames-Kanone eine noch nie dagewesene Festigkeit gegen Längenauf- oder Querabreißungen durch starke Ladungen und überhaupt große Gewaltproben darbietet; daß dieselbe ferner niemals plötzlich und ohne vorher warnende Zeichen gegeben zu haben, zerspringen wird und also wohl geeignet ist, überall da als Ergänzungsmaterial in den Dienst eingeführt zu werden, wo große Schußweiten und bedeutende Geschoßgeschwindigkeiten verlangt werden. Ebenso ist es auch unsere einstimmige Meinung, daß die siebenzöllige Ames-Kanone, von welcher bereits fünfzehn Stück fertig sind, auf acht Zoll und noch mehr ausgebohrt werden kann, den Durchmesser von zehn Zoll hierbei aber nicht erreichen darf.

„Um das volle Vertrauen der Commission in die Widerstandsfähigkeit und in die Ausdauer des mit 700 Schüssen probirten Versuchsgeschützes darzuthun, wird darauf angetragen, dasselbe auf acht Zoll ausbohren, ziehen, hiernach einer ähnlichen Schußprobe unterwerfen und dann zur Untersuchung aufschneiden zu lassen."

Besonders interessant für diesseitige Artillerien dürfte wohl die in diesem Berichte enthaltene Erfahrung Capitain Parrott's seyn, welche hier ad 2 mitgetheilt, in Verbindung mit den (vorstehend besprochenen) schweizerischen Breschirversuchen — gezogene Vierpfünder gegen das Mauerwerk an den Paßbefestigungen vom Luzienſteig verwendet — beweisen, daß bei der Percussionskraft, welche die Granate des gezogenen Vierpfünders auf etwa 300 Schritt Zielentfernung hat und bei der Concussion, welche großkalibrige, an ihrem Boden mit einer Expansionsvorrichtung versehene Granaten in gezogenen Rohren von entsprechenden Durchmessern und angemessener Ladung erleiden, die vom Gußkerne herrührenden Rauhigkeiten der inneren Granatwandung vollkommen genügend sind, um die Sprengladung des Geschosses zur Explosion zu bringen.

Dy.,
Hauptmann im Generalstabe in Cassel.

Digitized by Google

XV.

Ueber die in Amerika angewandten Methoden um die absolute Festigkeit des Gußeisens für Geschütze ꝛc. zu erhöhen.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, 1865 S. 150.

Bei der Aufmerksamkeit, mit welcher jeder Fortschritt im Geschützwesen gegenwärtig verfolgt wird, wird es nicht unzeitgemäß erscheinen, einen in neuester Zeit stattfindenden bedeutsamen Umschwung der Ansichten über das Material von Geschützen zu constatiren.

Der Anstoß hierzu ist von Amerika ausgegangen und zwar waren die erstaunlichen Resultate, welche man dort mit gußeisernen Geschützen erzielte, die Veranlassung hiezu.

Während man in England Versuch an Versuch reihte, um endlich die vollkommenste Art, das Schmiedeeisen zu Geschützen zu verwenden, ausfindig zu machen, haben die Amerikaner mit ihren einfachen und verhältnißmäßig billigen gußeisernen Kanonen Resultate zu erzielen gewußt, welche denen der raffinirtesten englischen Geschützsysteme gleichkommen, ja diese übertreffen.

Der Grund zu dieser überraschenden Erscheinung liegt darin, daß man in Amerika Methoden in Anwendung gebracht hat, durch welche die absolute Festigkeit des Gußeisens erhöht wurde; ferner aber, und dieß war weit wichtiger, hat man es dort durch ein richtiges Vorgehen beim Abkühlen des Gusses dahin gebracht, daß die dem verwendeten Materiale eigene Festigkeit auch wirklich ganz dem Zwecke der Widerstandsfähigkeit des Geschützes dienstbar wurde und daß nicht, wie bei dem früher gebräuchlichen Verfahren der Abkühlung, hierdurch allein schon so heftige Spannungen im Geschützmateriale eintraten, daß ein sehr bedeutender Theil der Widerstandsfähigkeit dadurch seiner eigentlichen Bestimmung verloren ging.

Ein Vortheil des Gußeisens gegen das Schmiedeeisen in der Anwendung zu Geschützen, den man freilich nie bestritten hat, ist der, daß das Gußeisen der deformirenden Einwirkung der Geschosse auf die innere Fläche der Bohrung besser widersteht.

Das Gußeisen hat nämlich eine größere rückwirkende Festigkeit und ist elastischer gegen Druck als Schmiedeeisen. Diese beiden Eigenschaften machen die Bohrung gußeiserner Geschütze viel haltbarer gegen Zerstörung als die der schmiedeeisernen, und diese Wahrnehmung vor Allem hat auf die zahlreichen, aus beiden Materialien combinirten Geschütze geführt,

Digitized by Google

bei welchen man den Lauf von Gußeisen herstellte und ihm durch schmiedeeiserne Umhüllung die erwünschte Festigkeit geben wollte.

Keines dieser combinirten Geschütze jedoch hat vollkommen befriedigt und angesichts der neuen Thatsachen haben sie wohl auch keine Zukunft.

Was nun die Behandlungsweise anbelangt, welche das Gußeisen so vortheilhaft für Geschütze macht, so deutet die Natur des Gegenstandes darauf hin, daß diejenigen Gießereien, welche im Besitze der erprobten Methoden sind, mit der Bekanntmachung derselben zurückhaltend seyn werden.

Um so willkommener ist daher die Darlegung, welche Hr. L. Colburn, ein mit der amerikanischen Industrie wohlvertrauter Ingenieur, in einem vor Kurzem in London gehaltenen Vortrage über diesen Gegenstand gegeben hat, und da diese Mittheilungen sowohl für Artilleristen als auch für jeden Techniker, der mit größeren Gußstücken zu thun hat, vieles Interesse bieten, so sollen sie im Folgenden, soweit sie sich auf den Guß größerer Stücke beziehen, wiedergegeben werden.

Das Gußeisen, welches in Amerika gegenwärtig für Kanonen von 13", 15", in neuester Zeit selbst 20" Kaliber Anwendung findet, ist von besonderer Vorzüglichkeit. Dieß beweisen die Marineberichte über ausgeführte Schießproben. Eine 15"-Kanone hielt 900 Schüsse mit Vollgeschossen von 440 Pfund aus. Die Pulverladung war anfänglich 35 Pfund und wurde allmählich gesteigert; die letzten 220 Schüsse wurden mit 60 Pfund Pulverladung gefeuert und erst als man beim 900sten Schuß 70 Pfund Pulver verwendete, barst die Kanone. Es ist zweifelhaft, ob ein solches Resultat mit der besten Schmiedeeisen-Kanone von gleichem Kaliber erreichbar ist oder je seyn wird.

Etwa 100 solcher 15"-Geschütze sind jetzt im Dienst. Kanonen von 20" Kaliber, deren jetzt eine Anzahl erzeugt wurde, wiegen je $51\frac{1}{2}$ engl. Tonnen, ihre Gesammtlänge ist über 20, die der Bohrung $17\frac{1}{2}$ Fuß, der größte Durchmesser 5' 4". Sie erhalten 100 Pfund Pulverladung und Geschosse von 1000 Pfund. Die erste dieser Kanonen war 13 Tage in Abkühlung begriffen.

Was nun die Erhöhung der absoluten Festigkeit des Materials anbelangt, so ist bekannt, daß die Mischung verschiedener eigens zu diesem Zwecke ausgewählter Eisensorten und ihre gute Vermengung im Kupolofen allein schon eine bedeutende Steigerung der Festigkeit hervorbringt.

Bei dem Gußeisen der amerikanischen Kanonen wird die Festigkeit ferner noch gesteigert durch erneutes Schmelzen, und indem man die geschmolzene Masse durch einige Zeit in flüssigem Zustande erhält. Dieses Umschmelzen geschieht in Flammöfen, da die Kupolöfen wegen ihrer Eigenschaft, einige Theile des Metalls zu überhitzen, und wegen der Wirkung

Digitized by Google

des in den Kohks allenfalls enthaltenen Schwefels weder beim Guß von Kanonen noch irgend welcher Stücke, welche große Festigkeit verlangen, in Anwendung kommen dürfen.

Dieses Verfahren des Umschmelzens ist einst bis zur dreimaligen, ja selbst viermaligen Wiederholung getrieben worden, wobei die Masse jedesmal etwa drei Stunden im flüssigen Zustande erhalten wurde.

Auf diese Art wurde die absolute Festigkeit des Gußeisens, welche im Roheisen 5—6½ Tonnen beträgt, nach dem ersten Guß und 2 Stunden flüssigen Zustandes auf 9 T., nach dem zweiten Umguß auf 13 T., nach dem dritten auf 15½ T. gebracht, bei jedesmaligem Verweilen von 1—3 St. im flüssigen Zustande. Die schließlich auf diese Art erzielbare Festigkeit ist sehr groß und erreichte in einem Falle 20½ engl. Ton. per 1 Quadratzoll.

Eisensorten von diesen höchsten Festigkeitsgraden wurden jedoch in früherer Zeit für nicht so widerstandsfähig an Geschützen befunden und man schritt daher zurück zu Gußeisen von circa 13 Tonnen Festigkeit, dem man eine größere Elasticität zuschrieb als dem Eisen von höherer Festigkeit. Seither hat man jedoch eingesehen, daß der eigentliche Uebelstand bei dem festeren Eisen darin lag, daß es sich beim Abkühlen mehr zusammenzog, woraus, da nicht die genügenden Vorkehrungen zur Erfüllung gleichförmiger Zusammenziehung getroffen waren, eine stärkere Spannung im Materiale resultirte. Solches Gußeisen von großer Festigkeit zieht sich im Allgemeinen per Fuß um $^3/_{16}$" in der Form zusammen. Die Treibräder der amerikanischen Locomotiven sind von Gußeisen und als man im Jahre 1851, um größere Sicherheit zu erzielen, begann, das Kanoneneisen dazu zu verwenden, wurden die Brüche zahlreicher als je, da solche Räder bereits durch ihre eigene Zusammenziehung stark in Anspruch genommen waren, ehe sie die Gießerei verließen.

Da jede Art die absolute Festigkeit des Gußeisens zu erhöhen, und darunter auch die Methode des Umschmelzens, durch die dabei vorgenommene Verminderung des Gehaltes an ungebundener Kohle und Kieselsäure zu erklären ist, so scheint die Hoffnung gerechtfertigt, daß man eine Methode auffinden werde, um den Effect, der beim Umschmelzverfahren nur mit bedeutendem Zeit- und Kostenaufwand erzielt wird, durch ein rascheres und billigeres Verfahren zu erreichen.

Hr. Colburn glaubt, daß eine theilweise Anwendung des Bessemer-Verfahrens jene Hoffnung erfüllen dürfte.

Die absolute Festigkeit des Eisens großer Gußstücke wäre jedoch von wenig Werth, wenn man nicht Mittel hätte, die Abkühlung solcher Stücke derart zu leiten, daß dieselben von bedeutenden inneren Spannungen verschont bleiben. Man weiß, daß Hodgkinson fand, daß das von

Digitized by Google

ihm untersuchte Gußeisen eine sechsmal größere rückwirkende als absolute Festigkeit habe, und daß demnach die untere Flantsche eines gußeisernen Trägers einen sechsmal größeren Querschnitt bekommen sollte, als die obere. Doch sehr selten, wenn je findet dieses Verhältniß Anwendung, da ein solches Gußstück wahrscheinlich bei der Abkühlung bereits brechen würde. Es ist bereits öfter vorgekommen, daß gußeiserne Träger, bei welchen man die Form ohne genügende Beachtung der durch die Abkühlung entstehenden Spannungen gewählt hatte, entweder bereits in der Gießerei, oder später bei der kleinsten Veranlassung brachen, und somit für ihre Bestimmung gänzlich unbrauchbar waren, obwohl man zu ihrer Herstellung das beste Material verwendet hatte.

Führt man eine zu rasche Abkühlung absichtlich herbei, so kann man dadurch beinahe jedes große Gußstück entweder sogleich zum Bersten bringen, oder doch seine Widerstandsfähigkeit auf Null reduciren. Es tritt in solchen Gußstücken ein ähnlicher Zustand ein, wie er in den rasch gekühlten, sogenannten batavischen Glastropfen zu finden ist, die schnell erstarrte Rinde umschließt die noch heißen und daher bedeutend ausgedehnten Theile des Innern. Die natürliche Folge der weiterschreitenden Abkühlung ist nun, daß in der Rinde, die sich dem weiteren Zusammenziehen widersetzt, eine heftige Pressung, und in den inneren Theilen, welche durch die Form der Rinde in ihrer Zusammenziehung gehindert werden, eine heftige Spannung entsteht.

Um Gußstücke von großer Widerstandsfähigkeit herzustellen, ist es daher nothwendig, daß alle Theile sich nahezu gleichförmig abkühlen. Dieß ist jedoch praktisch nicht erreichbar in vollgegossenen Geschützen.

Vollgegossene Geschütze, auf die gewöhnliche Art gekühlt, zeigen sich oft löcherig im Innern und es ist nachweisbar, daß ihre inneren Theile unter starker Spannung stehen. Man ist daher schon vor längerer Zeit dazu gelangt, Kanonen hohl zu gießen und seit 1847 ist in Amerika ein Verfahren patentirt, durch einen im Innern des Bohrloches circulirenden Wasserstrom zu erreichen, daß die Abkühlung von innen aus mit der nach außen gleichen Schritt hält. In das senkrecht stehende Geschütz tauchen zwei concentrische Röhren; durch die innere sinkt das Wasser hinab, um dann in der sie umgebenden äußeren Röhre wieder aufzusteigen und dabei Wärme aufzunehmen.

Bei dem am 11. Febr. 1864 erfolgten Gusse einer Kanone von 20″ Kaliber [8] durchströmte das Wasser auf diese Art durch 26 Stunden den Lauf des Geschützes und zwar in der ersten Stunde 30 Gallons

[8] Man sehe über den Guß dieses Riesengeschützes den Bericht im polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 280.

Digitized by Google

(136 Liter) per Minute, in jeder folgenden Stunde 60 Gallons (272 Liter) per Minute; hierauf jedoch, da man das Material für zu hart hielt, um es weiter mit Wasser zu kühlen, wurden per Minute 2000 Kubikfuß Luft durch den Lauf getrieben. In der ersten Stunde erwärmte sich das durchfließende Wasser von 2° C. auf 33° C., in der zweiten bei der doppelten Wassermenge auf 16° C.

In anderen Fällen beim Guß von 10″-Kanonen ließ man im Zeitraum von 4 Tagen, gegen 700 Tonnen Wasser den Lauf durchströmen. In einigen dieser Fälle wurde an der Sohle der Geschützgrube ein Feuer durch 60 Stunden unterhalten, um dadurch die eiserne Hülle der Kanonenform durch die ganze Zeit in Rothgluth zu erhalten.

Solcher Art sind die Mittel, um alle Theile eines Geschützes nahezu gleichförmig abzukühlen, und dadurch mit Gußeisen von einer absoluten Festigkeit von 13 Tonnen per Quadratzoll, Geschütze von so großer Widerstandsfähigkeit herzustellen.

Auch den Schalengußrädern, welche sich für die Verhältnisse auf amerikanischen Bahnen so vorzüglich eignen, hat man durch eine richtige Kühlmethode eine ungemeine Widerstandsfähigkeit verliehen. In der Räderfabrik von Whitney in Philadelphia, der größten und besteingerichteten von Amerika, werden die Räder, sobald sie nur Consistenz gewonnen haben, aus der Form genommen und in Gruben versenkt, welche so heiß gemacht werden, als die Räder selbst sind. In diesen luftdicht verschlossenen Gruben verbleiben sie drei Tage und kühlen in dieser Zeit möglichst gleichförmig aus. Das Resultat ist, daß in diesen Rädern gar keine inneren Spannungen vorkommen, was sich dadurch beweisen läßt, daß, wenn man auf der Drehbank mittelst eines Schneidstahles Nabe und Radreif zu trennen sucht, diese sich nicht selbstständig von einander trennen, so lange auch nur die dünnste Schicht von Gußeisen sie noch verbindet. Die oberflächliche Härtung, welche im Schalenguß bezweckt wird, scheint im Momente zu entstehen, wo das Eisen die Form berührt und leidet in den heißen Gruben nachträglich nicht mehr.

Die Leistungen derart erzeugter Eisenbahnräder haben die der besten englischen schmiedeeisernen Räder auf amerikanischen Bahnen verdunkelt.

Alles dieß muß nun wohl zu dem Schlusse führen, daß das Gußeisen in Folge der bisher gebräuchlichen mangelhaften Abkühlung aus der Stellung verdrängt worden ist, welche einzunehmen es durch seine Eigenschaften berufen ist, und es ist vorauszusehen, daß man künftig das Gußeisen wieder zu verschiedenen Zwecken verwenden wird, für welche man es an vielen Orten bereits aufgegeben hatte, eine Erscheinung, welche sich im Geschützwesen bereits geltend macht. Kleyle.

Digitized by Google

XVI.

Ueber Elektro-Metall-Analyse; von C. Luckow in Deutz.

(Fortsetzung von Bd. CLXXVII S. 302.)

III. Die Bestimmung des Silbers, Wismuths, Bleies und Mangans auf elektrolytischem Wege.

Die genannten Metalle bilden, wenn man das eigenthümliche Verhalten ihrer neutralen, alkalischen und schwachsauren Lösungen unter dem Einflusse des galvanischen Stromes in Betracht zieht, eine besondere Gruppe. Unterwirft man nämlich die neutralen oder schwachsauren salpetersauren, essigsauren und schwefelsauren Lösungen dieser vier Metalle oder eine alkalische Bleilösung der Elektrolyse, so wird Superoxyd am positiven Pole, aus den Lösungen der drei erstgenannten Metalle neben Superoxyd gleichzeitig Metall am negativen Pole abgeschieden.

Es gibt noch eine zweite Gruppe von Superoxyd bildenden Metallen. Dieselbe unterscheidet sich jedoch von ersterer dadurch, daß eine Ausscheidung von Superoxyd nur in alkalischen Lösungen eintritt; hierzu gehören das Kobalt und das Nickel.

Die Neigung der einzelnen zur ersten Gruppe gehörenden Metalle, sich bei der Elektrolyse ihrer obengenannten Lösungen als Superoxyd auszuscheiden, ist jedoch sehr verschieden. Während aus den neutralen, chlorfreien Lösungen des Mangans alles Mangan, aus den neutralen und alkalischen Lösungen des Bleies ein großer Theil desselben als Superoxyd am positiven Pole ausgeschieden wird, ist die Menge des in neutralen Silberlösungen entstehenden Superoxyds im Verhältniß zur Menge des gleichzeitig ausgefällten Metalls nur gering, in Wismuthlösungen nur sehr gering.

Enthalten die Lösungen eine freie Säure, welche weder zersetzend auf das Superoxyd, noch lösend auf das abgeschiedene Metall wirkt, so verhalten sich solche Lösungen im Allgemeinen wie die neutralen.

Zu den in Salpetersäure, Essigsäure und Schwefelsäure sehr beständigen Superoxyden gehören bekanntlich das Blei- und Mangansuperoxyd. Dieselben werden selbst von den genannten concentrirten Säuren in der Kälte nicht zersetzt, und können sich in Folge dessen bei der Elektrolyse der, eine dieser Säuren in freiem Zustande enthaltenden Lösungen der genannten Metalle ungehindert am positiven Pole abscheiden.

Unterwirft man daher eine neutrale oder saure chlorfreie Lösung

Digitized by Google

des Mangans, oder eine mit viel Salpetersäure angesäuerte Lösung von salpetersaurem Blei der Elektrolyse, so scheidet sich alles in der Lösung vorhandene Metall als Superoxyd ab, denn auch aus der Bleilösung wird in diesem Falle die Abscheidung von metallischem Blei durch die große Menge der vorhandenen freien Säure verhindert. Dieses Verhalten der genannten beiden Metalle bietet nicht allein ein Mittel zu ihrer Trennung von anderen, sondern auch ein Mittel zu ihrer qualitativen und quantitativen Bestimmung. Leitet man durch eine mit viel Salpetersäure angesäuerte, verdünnte Lösung von salpetersaurem Silber den von 3 bis 4 Meidinger'schen Elementen entwickelten galvanischen Strom, so verhindert die freie Salpetersäure auch in dieser Lösung die Abscheidung von metallischem Silber am negativen Pole.

Am positiven Pole aber bildet sich eine braune, wolkenartig denselben umhüllende Abscheidung, welche in Form und Farbe gar keine Aehnlichkeit mit dem Silbersuperoxyd hat. Dieselbe scheint eine Lösung von Superoxyd in Salpetersäure zu seyn, besitzt jedoch nur eine sehr geringe Beständigkeit, da sie, durch die am positiven Pole sich ablösenden Sauerstoffgasbläschen fortgeführt, in den den Pol umgebenden Schichten der Lösung schnell wieder verschwindet. — In noch geringerem Grade als in neutralen bildet sich in sauren Wismuthlösungen ein brauner Beschlag am positiven Pole.

Nach diesen Vorausschickungen erlaube ich mir im Nachstehenden einige Methoden, das Silber, Wismuth, Blei und Mangan auf elektrolytischem Wege zu bestimmen, anzuführen.

1. Die Bestimmung des Silbers.

Das Silber wird theils auf maaßanalytischem Wege, theils als Chlor- oder Cyansilber, theils als metallisches Silber bestimmt.

Um es in letzterer Form zu bestimmen, genügt für leicht reducirbare Verbindungen einfaches Glühen derselben. Aus schwerer reducirbaren Verbindungen, z. B. Chlorsilber, erhält man metallisches Silber durch Schmelzen mit kohlensauren Alkalien, durch Kochen mit Kali und Traubenzucker, durch Glühen im Wasserstoffgasstrome, oder durch Contact mit Zink bei Gegenwart von verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure. Zur Bestimmung des Silbers in seinen Legirungen mit unedlen Metallen, namentlich in seiner Legirung mit Blei, wendet man auch das Verfahren durch Cupellation, durch Abtreiben des mit dem Silber legirten Metalles an. Bleifreie oder bleiarme Legirungen müssen bekanntlich zu diesem Zwecke mit einer um so größeren Menge Blei vorerst zusammengeschmolzen

Digitized by Google

werden, je ärmer sie an Silber sind. Die Bestimmung des Silbers durch Cupellation findet noch am häufigsten auf den Bleihütten zur Ermittelung des Silbergehaltes der Bleierze, resp. des daraus gewonnenen metallischen Bleies Anwendung.

Auch der galvanische Strom bietet ein einfaches Mittel, das Silber aus seinen löslichen und unlöslichen Verbindungen in metallischer Form abzuscheiden.

a) Leitet man durch eine neutrale, verdünnte Lösung von salpetersaurem Silber den von 2 Meidinger'schen Elementen erzeugten galvanischen Strom, so scheidet sich metallisches Silber in schwammiger Form auf der den negativen Pol bildenden Platinschale ab, gleichzeitig überzieht sich der Rand und die untere Fläche der den positiven Pol bildenden Platinscheibe mit feinen schwarzen Nadeln von Silbersuperoxyd. Dieselben verschwinden jedoch bei längerer Einwirkung des Stromes fast vollständig wieder von der Scheibe.

Gießt man, wenn alles Silber aus der Lösung ausgefällt worden ist, die darüber stehende Flüssigkeit ab, spritzt das abgeschiedene Metall einige Male mit Wasser ab, trocknet es scharf und wägt die Schale, so gibt das Mehrgewicht derselben den Gehalt der Lösung an Silber um ein Geringes niedriger an, als er wirklich beträgt. Dieser geringe Verlust rührt davon her, daß sich auch auf der positiven Polscheibe etwas Silber durch spätere Reduction des Superoxyds abgeschieden hat.

b) Unterwirft man die Lösung des Chlorsilbers oder des Cyansilbers in Cyankalium oder eine mit Cyankalium bis zum Wiederlösen des gefällten Cyansilbers versetzte Lösung von salpetersaurem Silber der Elektrolyse, so scheidet sich alles Silber in metallischer Form aus der Lösung ab. Am zweckmäßigsten wendet man hierzu eine Batterie aus 3 bis 4 Elementen an und verfährt zur Bestimmung des Silbers in gleicher Weise, wie beim Kupfer angegeben worden.

c) Sehr leicht läßt sich das Chlorsilber am negativen Pole in metallisches Silber überführen. Zu diesem Zwecke bringt man das Chlorsilber in die den genannten Pol bildende Platinschale, übergießt es darin mit verdünnter Schwefelsäure oder Essigsäure, und taucht, um die Reduction besser beobachten zu können, an Stelle der Scheibe einen Platindraht als positiven Pol in die verdünnte Säure.

Mittelst einer Batterie aus 4 Elementen wird auf diese Weise etwa 0,1 Grm. Chlorsilber in 10 Minuten reducirt. Das so erhaltene Metall bildet eine schwammartige, zusammenhängende Masse, die nach dem Auswaschen mit Wasser scharf getrocknet werden muß, um die letzten Spuren anhaftender Feuchtigkeit und Säure zu entfernen.

Digitized by Google

Die mit den unter b und c beschriebenen Methoden erhaltenen Resultate sind sehr genau. Aus 10 Kubikcentimetern $^1/_{10}$ Normal-Silberlösung wurden im Mittel erhalten: 0,108 Grm. metallisches Silber.

2. Die Bestimmung des Wismuths.

Neutralisirt man eine verdünnte Lösung von salpetersaurem Wismuth in Salpetersäure mit Kalilösung und leitet durch die neutrale oder fast neutrale Lösung einen galvanischen Strom, so wird alles Metall daraus am negativen Pole abgeschieden. Die Menge des am positiven Pole abgeschiedenen Superoxyds ist so gering, daß sie vernachlässigt werden kann.

Das hohe Aequivalent des Wismuths begünstigt die schnelle Ausfällung sehr; letztere ist aber die Ursache, daß sich das Metall meist schwammartig oder pulverförmig mit tiefschwarzer Farbe ausscheidet.

Auch aus seinen unlöslichen Verbindungen läßt sich das Wismuth durch den galvanischen Strom abscheiden, wenn man damit in ähnlicher Weise wie mit dem Chlorsilber verfährt. Ganz besonders eignet sich dieses Verfahren zur Reduction des Wismuths aus dem basischen Chlorwismuth.

Ein Gemenge aus basisch-schwefelsaurem und salpetersaurem Wismuth lieferte in angegebener Weise behandelt 0,869 Grm. metallisches Wismuth. Dasselbe wurde in Salpetersäure gelöst, aus der Lösung als basisches Chlorwismuth wieder gefällt und dieses in gleicher Weise reducirt. Es wurden erhalten: 0,866 Grm. metallisches Wismuth.

Aus 0,600 Grm. bei 100° C. getrocknetem $2\,BiO3, BiCl3$ wurden erhalten: 0,480 Grm. metallisches Wismuth; nach der Berechnung enthalten 0,600 Grm. Chlorwismuth 0,4809 Grm. metallisches Wismuth.

3. Die Bestimmung des Bleies.

Das Blei läßt sich aus seiner neutralen salpetersauren oder essigsauren Lösung nicht vollständig als Metall am negativen Pole ausfällen, weil stets eine gewisse Menge des gelösten Bleies als Superoxyd am positiven Pole abgeschieden wird. Auch durch Zusatz von Alkohol, Milchzucker oder Oxalsäure zu der etwas freie Salpetersäure enthaltenden Lösung gelang es mir nicht, die Abscheidung des Superoxyds in der Kälte vollständig zu verhindern. Aus den unlöslichen Bleisalzen gelingt es jedoch, alles Blei als Metall abzuscheiden, wenn man dieselben in gleicher Weise wie das Chlorsilber behandelt. Die Reduction des schwefelsauren und chromsauren Bleies erfordert jedoch bedeutend mehr Zeit, als die des Chlorsilbers.

Leicht und vollständig wird das Blei als Superoxyd ausgefällt,

Digitized by Google

wenn man seine stark mit Salpetersäure angesäuerten Lösungen der Elektrolyse unterwirft.

Bringt man eine solche Lösung in die mit dem positiven Pole einer Batterie aus 3 bis 4 Elementen in Verbindung gebrachte Platinschale, während man die in die Lösung eingestellte Scheibe den negativen Pol bilden läßt, so scheidet sich Superoxyd, anfangs mit dem bekannten Farbenspiel, auf der Schale ab. Gießt man, sobald die Lösung bleifrei geworden ist, dieselbe vorsichtig ab, wäscht das ziemlich fest auf der Schale haftende Superoxyd einige Male mit Wasser aus, indem man das Wasser an den oberen blanken Rand der Schale anspritzt, trocknet die Schale und wägt sie, so gibt ihr Mehrgewicht, mit 0,8662 multiplicirt, den Gehalt der Lösung an Blei sehr genau an.

Ob alles Silber, Wismuth oder Blei aus der Lösung ausgefällt worden ist, kann man in gleicher Weise, wie beim Kupfer angegeben worden ist, erkennen; man kann sich hierzu aber auch eines blanken Kupferdrahtes oder für Wismuth und Bei eines Platindrahtes bedienen, den man in Berührung mit der Platinschale kurze Zeit in die Lösung eintaucht. Enthält die Lösung noch Metall, so überzieht sich der Draht mit einem dünnen Häutchen von metallischem Silber, Wismuth, Blei oder Bleisuperoxyd. Diese Reaction auf die genannten Metalle ist ebenso scharf und einfach, als die mit Schwefelwasserstoff.

2,008 Grm. metallisches Blei wurden in Salpetersäure gelöst und die Lösung auf 200 Kubikcentimeter verdünnt.

10 Kub. Cent. davon, enthaltend 0,100 Grm. Blei, wurden in die gewogene Platinschale abgezogen, mit etwas concentrirter Schwefelsäure versetzt und erhitzt bis zur vollständigen Verjagung der Salpetersäure. Das auf diese Weise erhaltene, mit concentrirter Schwefelsäure noch angefeuchtete schwefelsaure Blei wurde mit Wasser übergossen und das Blei daraus in oben angegebener Weise abgeschieden. Es wurden erhalten 0,0995 Grm. metallisches Blei.

Aus 10 Kub. Cent. der Lösung wurde das Blei als chromsaures Salz abgeschieden und dieses ebenso wie das schwefelsaure Salz behandelt. Es wurden erhalten 0,099 Grm. metallisches Blei.

Zu 10 Kub. Cent. der Lösung wurden 5 K. C. gewöhnliche, reine Salpetersäure gesetzt, die Lösung mit etwas Wasser verdünnt und das Blei daraus als Superoxyd abgeschieden. Es wurden erhalten 0,115 Grm. Superoxyd, woraus sich der Bleigehalt der Lösung zu 0,0996 Grm. berechnet.

Dieser Versuch gab bei zweimaliger Wiederholung dasselbe Resultat.

4. Die Bestimmung des Mangans.

Aus den neutralen und sauren, chlorfreien Lösungen des salpetersauren, schwefelsauren und essigsauren Manganoxyduls scheidet der galvanische Strom nur Superoxyd am positiven Pole ab. Die Abscheidung

Digitized by Google

erfolgt in ähnlicher Weise wie die des Bleisuperoxyds leicht und vollständig, jedoch haftet das ausgefällte Mangansuperoxyd nicht so fest auf der Schale, wie jenes, so daß man beim Abgießen der darüber stehenden Flüssigkeit und beim Abspritzen etwas vorsichtig zu Werke gehen muß.

Am günstigsten erfolgt die Ausfällung durch eine Batterie aus 3 bis 4 Elementen, wenn die Lösung verdünnt ist und nur wenig freie Säure enthält.

Aus dem Gewichte des auf diese Weise erhaltenen Mangansuperoxyds läßt sich zwar der Mangangehalt der Lösung berechnen, indem unter den angegebenen Bedingungen MnO^2,HO abgeschieden wird. Genauer bestimmt man denselben jedoch aus dem Gewichte des durch Glühen des Superoxyds erhaltenen Oxyduloxyds, weil je nach der Concentration der Lösung und der Menge der vorhandenen freien Säure verschiedene Hydrate des Superoxyds mit schwarzer oder brauner Farbe ausgeschieden werden können. Ob die Lösung manganfrei geworden ist, erkennt man leicht durch Eintauchen eines mit der Platinschale in Berührung befindlichen Platindrahtes in dieselbe. Selbst wenn nur noch Spuren von Mangan gelöst sind, überzieht sich der Draht bei einigem Verweilen in der Lösung mit einem hellbraunen Häutchen von Mangansuperoxyd.

1,215 Grm. geglühtes, schwefelsaures Manganoxydul wurden in 100 Kub. Cent. Wasser gelöst.

10 K. C. von dieser Lösung wurden in die Platinschale gebracht und darin mit Wasser, dem einige Tropfen verdünnter Schwefelsäure zugesetzt worden waren, auf etwa 30 K. C. verdünnt. Die Lösung wurde in oben angegebener Weise der Elektrolyse unterworfen und lieferte 0,083 Grm. bei 120° C. getrocknetes Mangansuperoxyd und dieses nach dem Glühen 0,062 Grm. Manganoxyduloxyd. Nach der Berechnung müssen 0,1215 Grm. MnO, SO^3 0,0845 Grm. MnO^2, HO und 0,0614 Grm. MnO, Mn^2O^3 liefern.

Derselbe Versuch wurde wiederholt unter Zusatz von einigen Tropfen Essigsäure zur verdünnten Manganlösung. Es wurden genau dieselben Resultate erhalten.

XVII.

Ueber Verarbeitung zinkischer Bleiglanze; von J. G. Gentele.

Die Schwierigkeiten, welche die Zugutemachung zinkischer Bleiglanze mit sich führt, sind wohl allen Hüttenmännern bekannt. Steigt der Gehalt an ZnS bis zu einer gewissen Größe, so ist ihre Zugute-

Digitized by Google

machung nicht anders möglich als durch eine solche Gattirung, wodurch der ZnS Gehalt in der Beschickung auf eine gewisse Grenze herabgedrückt wird. Es gibt Fälle, wo dieß nicht möglich ist, weil keine reineren Bleiglanze zu Gebote stehen, und die Verarbeitung der zinkischen Bleiglanze muß geradezu unterbleiben, obgleich ihr metallischer Werth wegen des vorhandenen Silbergehalts den Werth anderer und ärmerer Bleiglanze viel übersteigt, welche doch die Verhüttung reichlich lohnen.

Als Bild eines solchen Bleiglanzes führe ich die von Hrn. Bergconducteur Igelström ausgeführte Analyse eines hier sogenannten Silbererzes von Getbergs Silbergruben bei Langhanskyttau in Wermland an, welche ergab

PbS 39,79 und AgS
ZnS 55,21
MgO, CaO, CO^2, 5,00

mit einem Silbergehalte von $1^2/_{10}$ Loth per Centner Erz, welches Erz folglich ein Blei liefern sollte, das etwa 3 Loth Silber per Centner enthält. — Die Zugutemachung dieses Bleiglanzes mißlang völlig auf einer für dieselbe eingerichteten Hütte, obgleich mehrere schwedische und ausländische Hüttenmänner sich damit befaßten.

Da solche Bleiglanze nicht selten vorkommen und überall bei ihrer Verarbeitung, auch wenn sie nur zur Gattirung verwendet werden, Schwierigkeiten veranlassen, meistentheils aber der ganze Zinkgehalt verloren geht, so möchte in manchen Fällen, wo ihr Transport mit nicht zu großen Kosten verbunden ist, ihre Verarbeitung auf folgende Weise ausgeführt werden können:

Man transportirt die Bleiglanze in solche Districte, wo die Verwerthung der Salzsäure aus Sodafabriken erwünscht ist.

Dort kocht man die pulverisirten zinkischen Bleiglanze mit Salzsäure von gewisser Concentration, welche MgO, CaO, CO^2 und ZnS unter Entwickelung von Kohlensäure und Schwefelwasserstoff löst. (Nur concentrirte Salzsäure löst auch PbS.)

Auf diese Weise bleibt der silberhaltige Bleiglanz mit dem Silbergehalt in einem Zustande zurück, in welchem derselbe schon in Flammöfen auf Blei, sonst aber auf jede andere Weise verarbeitbar ist.

Man erhält eine verdünnte Lösung von Zn Cl, mit Mg Cl und Ca Cl, und auch Fe Cl ꝛc. wenn FeS ꝛc. ꝛc. vorhanden waren. Wird das darin enthaltene Fe auf irgend eine Weise in $FeCl^3$ oder Fe^2O^3 übergeführt, so läßt es sich vor dem ZnO durch CaO, HO oder CaO, CO^2 fällen, und es läßt sich also eine Lösung herstellen, aus welcher durch CaO, HO entweder ziemlich reines Zinkoxydhydrat, oder durch

Digitized by Google

CaO, CO^2 kohlensaures Zinkoxyd gefällt werden kann, welche nach dem Glühen eine Anwendung als Zinkweiß oder zur Reduction auf Zink gestatten. Jedenfalls werden nach diesem Verfahren beide Metalle ohne große Schwierigkeiten gewonnen, und zwar mit Vortheil, da 1 Aequiv. Salzsäure und Kalk billiger sind, als 1 Aequiv. Zinkoxyd oder Zink.

Es wird nicht nöthig seyn, die Wege anzugeben, auf welchen das entwickelte Schwefelwasserstoffgas zu benutzen oder fortzuschaffen ist, und welcher Einrichtungen man sich im Großen wird bedienen müssen, um die wenigen Operationen zur Trennung des Gelösten vom Ungelösten, — der Fällung und der Behandlung der Niederschläge — auszuführen.

XVIII.

Ueber das gewässerte Zinnchlorid; von Dr. G. Th. Gerlach in Kalk bei Deutz.

Das wasserfreie Zinnchlorid (liquor Libavii fumans) ist eine wasserhelle, außerordentlich schwere Flüssigkeit. Das spec. Gewicht fand ich bei 15° C. = 2,234. An der Luft raucht bekanntlich das wasserfreie Zinnchlorid, indem es mit Begierde Feuchtigkeit aus derselben anzieht und stechende, die Lungen belästigende und die Schleimhäute zur Absonderung reizende Nebel bildet. Das wasserfreie Zinnchlorid läßt sich leicht und vollständig verflüchtigen.

Das Zinnchlorid ist in Wasser löslich; verdampft man aber eine höchst concentrirte wässerige Lösung bei Luftzutritt zur Trockne, so verflüchtigt sich mit den Wasserdämpfen Zinnchlorid; je mehr aber die Concentration zunimmt, eine um so saurere Beschaffenheit nehmen die Dämpfe an, es findet also eine Zersetzung in ein saures und ein basisches Salz statt, und glüht man den endlichen Rückstand von Zinnoxyd, so kann man durch Auskochen mit Wasser kein Chlor mehr nachweisen.

Beim Vermischen von wasserfreiem Zinnchlorid mit Wasser erwärmt sich die Flüssigkeit außerordentlich stark; bei vorsichtigem Mischen tritt ein Zeitpunkt ein, wo eine wässerige heiße Lösung schwerer ist als das wasserfreie Zinnchlorid, denn das letztere schwimmt auf der heißen concentrirten wässerigen Lösung oder, richtiger ausgedrückt, auf dem geschmolzenen Salze von dreifach-gewässertem Zinnchlorid. Geschieht die Mischung von Zinnchlorid mit kaltem Wasser schnell, so ist die Erwärmung so groß,

Digitized by Google

daß die Mischung in's Kochen kommt und sich reichlich Zinnchlorid verflüchtigt.

Bei diesem Vorgange des Mischens tritt gleichzeitig eine so bedeutende Verdichtung ein, wie sie bis jetzt noch nie beim Mischen zweier Flüssigkeiten beobachtet wurde; es hängt dieß mit der plötzlich erfolgenden Aufnahme von Krystallwasser zusammen. Daß entwässerte Salze beim Hinzufügen der entsprechenden Menge Krystallisationswasser sich so erhitzen, daß das Wasser zum Kochen kommt, hat Hr. Professor Böttger durch einen interessanten Collegienversuch beim Kupfervitriol nachgewiesen (Böttger's Vorlesungen 1846, S. 54). Ich führe zum gegenseitigen Vergleich die ermittelten spec. Gewichte der wässerigen Lösungen des Zinnchlorids und die daraus abgeleiteten Volumina an, sowie die hypothetischen berechneten Volumina, wie sie sich ergeben müßten, wenn keine Verdichtung stattfände, vorausgesetzt daß das spec. Gewicht des Wassers = 1 und das spec. Gewicht des wasserfreien Zinnchlorids = 2,234 ist; aus dem Vergleich dieser beiden Volumina ergibt sich die Größe der eingetretenen Verdichtung nach dem Mischen von selbst.

Procente der Lösung an wasserfreiem Zinnchlorid.	Spec. Gewicht der wässerigen Lösung bei 15° C.	Volumina der Lösung, das Volumen des Wassers = 100.	Hypothetische berechnete Volumina.	Wirkliches Volumen nach dem Mischen, wenn das Volumen vor dem Mischen = 100 angenommen wird.
0	1,000	100,00	100,00	100,00
10	1,082	92,42	94,48	97,82
20	1,174	85,18	88,95	95,76
30	1,279	78,19	83,43	93,72
40	1,404	71,22	77,90	91,42
50	1,556	64,26	72,38	88,78
60	1,743	57,37	66,86	85,81
70	1,973	50,68	61,33	82,63
80			55,81	
90			50,28	
100	2,234	44,76	44,76	100,00

Das wasserfreie Zinnchlorid hat die Formel $SnCl^2$ und mithin folgende Zusammensetzung:

Sn	58,82	oder	45,34
Cl^2	70,92		54,66
	129,74		100,00

Mischt man 1 Aeq. wasserfreies Zinnchlorid mit 1 Aeq. Wasser:

129,74 Gewichtstheile
mit 9 Gewichtstheilen,

Digitized by Google

so scheidet sich unter starker Erhitzung $^1/_3$ des Zinnchlorids mit dem Wasser als feste Masse aus, welche schwerer ist als das wasserfreie Zinnchlorid und zu Boden fällt; $^2/_3$ des Zinnchlorids bleiben im wasserfreien Zustande. Die ausgeschiedene Masse ist also $SnCl^2 + 3HO$. Es ist somit erwiesen, daß selbst bei Gegenwart von überschüssigem Zinnchlorid sich nicht $SnCl^2 + HO$, auch nicht $SnCl^2 + 2HO$ bildet, welche Verbindungen überhaupt nicht existiren.

Werden

1 Aeq. wasserfreies Zinnchlorid und
2 Aeq. Wasser gemischt, also 129,74 Gewichtstheile
und 18 Gewichtstheile,

so erhitzt sich das Gemisch sehr stark, aber die Wassermenge reicht nicht aus, um alles Zinnchlorid zu lösen. Die Mischung wird trübe und erstarrt sehr bald noch heiß zu einer festen krystallinischen Masse, welche an der Luft raucht und $^1/_3$ Zinnchlorid in wasserfreiem Zustande enthält.

Beim Mischen von 1 Aeq. wasserfreiem Zinnchlorid
mit 3 Aeq. Wasser, also 129,74 Gewichtstheile
und 27 Gewichtstheile,

löste sich das Zinnchlorid ganz, das Gemisch erhitzte sich bis zum Sieden und aus der klaren Lösung setzten sich schon bei 60° Cels. Krystalle ab von $SnCl^2 + 3HO$; nach kurzer Zeit erstarrte die ganze Masse. Die Masse zog mit ungemein großer Begierde Wasser an und die Kanten der herausgenommenen Krystalle zerschmolzen schon nach $^1/_2$stündigem Aufbewahren. Die zarten, leicht zerfließlichen Efflorescenzen, welche sich am Rande offener Gefäße bilden, in denen wasserfreies Zinnchlorid aufbewahrt wird, oder welche sich an dem Rande des Trichters bilden beim Umfüllen von Zinnchlorid, ja selbst die Nebel, welche das Zinnchlorid verbreitet, sind nichts anderes als dieses leicht zerfließliche $SnCl^2 + 3HO$, gemengt mit etwas freiem Zinnchlorid.

Beim Mischen von 1 Aeq. wasserfreiem Zinnchlorid
mit 4 Aeq. Wasser, also 129,74 Gewichtstheile
und 36 Gewichtstheile,

konnte die klare Lösung bis 30° C. erkaltet werden, ehe Krystalle anfingen sich auszuscheiden. Als ungefähr die Hälfte in bestimmt ausgebildeten weißen, undurchsichtigen, spitzen Krystallen sich ausgeschieden hatte, wurde die Mutterlauge abgegossen, welche noch vollständig weiter krystallisirte, bis sie endlich zu einer festen Krystallmasse erstarrte. Die zuerst erhaltenen, von der Mutterlauge abgegossenen Krystalle waren nach der Formel $SnCl^2 + 4HO$ zusammengesetzt, denn 10 Gramme dieses

Digitized by Google

Salzes erforderten 121 Kubikcentimeter Normallösung von kohlensaurem Natron bis zum Eintritt der Neutralität.

Es sind mir dessenungeachtet Zweifel aufgestiegen, ob die Annahme eines solchen Salzes $SnCl^2 + 4HO$ wirklich gerechtfertigt ist. Man kann nämlich wasserfreies Zinnchlorid mit jeder beliebigen Menge zwischen 3 und 5 Aeq. Wasser mischen und erhält jedesmal Krystalle, resp. eine krystallinische Masse mit deutlich ausgesprochenen Krystallspitzen, deren Zinngehalt dem Zinngehalt der Lösung selbst entspricht. Diese Krystallisation schreitet voran, bis Alles zu einer Masse mit krystallinischem Bruch erstarrt ist.

Nach der Krystallform zu urtheilen, krystallisirt $SnCl^2 + 5HO$ und es ist sehr wahrscheinlich, daß während des Krystallisirens, wenn der weiche Krystall nur angedeutet aber noch nicht fertig gebildet ist, die eingeschlossene concentrirtere Mutterlauge zum gleichzeitigen Erstarren in der Krystallform veranlaßt wird. Analoge Fälle dürften aus dem Grunde nur selten seyn, weil in der Regel beim Krystallisationsproceß eine Mutterlauge von geringerer Concentration hinterbleibt, während im vorliegenden Falle die Mutterlauge concentrirter ist als der sich bildende Krystall.

Es ist bekannt, daß noch 3 Theile Zinnchlorid mit 1 Theile Wasser zu einer farblosen, in der Wärme schmelzbaren Krystallmasse erstarren.

Läßt man eine wässerige Zinnchloridlösung von hinreichend hoher Concentration ruhig stehen, so scheiden sich aus der längst erkalteten Lösung oft erst nach einigen Tagen Krystalle aus, welche dem hemirhombischen (monoklinischen) System angehören, und zwar sind hauptsächlich ausgebildet die Basis und zwei Hemipyramiden, an manchen Krystallen findet sich noch das Prisma erster Ordnung vor. (Cohen.)

Beim Eintritt der Krystallisation, welche nur sehr langsam fortschreitet, steigert sich die Temperatur der Lauge allmählich um einige Grade und das krystallisirte Salz nimmt einen kleineren Raum ein als die Lauge vorher. Diese Krystalle sind ebenso wie die vorher beschriebenen Salze niemals ganz wasserhell, sondern haben eine dem Alabaster ähnliche durchscheinende weiße Farbe.

Diese opaken Krystalle enthalten 33,6 Proc. metallisches Zinn, entsprechen der Formel $SnCl^2 + 5HO$ und haben folgende Zusammensetzung:

Sn	58,82	oder	33,6
Cl^2	70,92		40,6
5 HO	45,00		25,8
	174,74		100,0

Digitized by Google

Mit der Zeit zerfließen diese Krystalle, indem sie Feuchtigkeit anziehen, aber auch in hermetisch verschlossenen Gläsern zerfließen kleinere Mengen bei längerem Aufbewahren in den Sommermonaten im eigenen Krystallwasser; gleichwohl ist das fünffach-gewässerte Zinnchlorid das beständigste Salz von allen Zinnchloridkrystallen.

Schmilzt man dieses fünffach-gewässerte Zinnchlorid in der Wärme, so krystallisirt beim Erkalten dasselbe Salz wieder heraus, bis schließlich das Ganze zu einer Masse mit krystallinischem Bruch erstarrt.

Specifische Gewichte der wässerigen Lösungen von krystallisirtem fünffach-gewässertem Doppelt-Chlorzinn ($Sn Cl^2 + 5 HO$) bei 15° C.

Procente in 100 Gewichtstheilen der Lösung.	Specifische Gewichte.	Procente in 100 Gewichtstheilen der Lösung.	Specifische Gewichte.	Procente in 100 Gewichtstheilen der Lösung.	Specifische Gewichte.	Procente in 100 Gewichtstheilen der Lösung.	Specifische Gewichte.
0	1,0000	25	1,1581	50	1,3661	75	1,6543
1	1,006	26	1,165	51	1,376	76	1,669
2	1,012	27	1,173	52	1,386	77	1,683
3	1,018	28	1,180	53	1,396	78	1,698
4	1,024	29	1,187	54	1,406	79	1,712
5	1,0298	30	1,1947	55	1,4154	80	1,7271
6	1,036	31	1,202	56	1,426	81	1,743
7	1,042	32	1,210	57	1,437	82	1,759
8	1,048	33	1,218	58	1,447	83	1,775
9	1,053	34	1,226	59	1,458	84	1,791
10	1,0593	35	1,2338	60	1,4684	85	1,8067
11	1,066	36	1,242	61	1,480	86	1,824
12	1,072	37	1,250	62	1,491	87	1,842
13	1,078	38	1,259	63	1,503	88	1,859
14	1,084	39	1,267	64	1,514	89	1,876
15	1,0905	40	1,2755	65	1,5255	90	1,8939
16	1,097	41	1,284	66	1,538	91	1,913
17	1,104	42	1,293	67	1,550	92	1,932
18	1,110	43	1,302	68	1,563	93	1,950
19	1,117	44	1,310	69	1,575	94	1,969
20	1,1236	45	1,3193	70	1,5873	95	1,9881
21	1,130	46	1,329	71	1,601		
22	1,137	47	1,338	72	1,614		
23	1,144	48	1,347	73	1,627		
24	1,151	49	1,357	74	1,641		

Das Doppelt-Chlorzinn findet in der Färberei seine Verwendung, und da in den Laboratorien der Färber vielleicht häufiger das Aräometer nach Baumé angewendet wird, so mag aus diesen Gründen auch eine Tabelle für diese Scala Platz finden.

Digitized by Google

Procentgehalte einer wässerigen Lösung von krystallisirtem fünffach-gewässertem Doppelt-Chlorzinn, wie solche den Graden eines Aräometers nach Baumé entsprechen.

Grade nach Baumé.	Entsprechender Procentgehalt in 100 Gewichtstheilen der Lösung.	Grade nach Baumé.	Entsprechender Procentgehalt in 100 Gewichtstheilen der Lösung.	Grade nach Baumé.	Entsprechender Procentgehalt in 100 Gewichtstheilen der Lösung.	Grade nach Baumé.	Entsprechender Procentgehalt in 100 Gewichtstheilen der Lösung.
0	1,00	19	23,61	38	48,38	57	73,82
1	1,20	20	24,90	39	49,69	58	75,18
2	2,40	21	26,20	40	51,00	59	76,54
3	3,60	22	27,50	41	52,33	60	77,90
4	4,80	23	28,80	42	53,66	61	79,23
5	6,00	24	30,10	43	54,99	62	80,56
6	7,20	25	31,40	44	56,32	63	81,89
7	8,40	26	32,70	45	57,65	64	83,22
8	9,60	27	34,00	46	58,98	65	84,55
9	10,80	28	35,30	47	60,31	66	85,88
10	12,00	29	36,60	48	61,64	67	87,21
11	13,29	30	37,90	49	62,97	68	88,54
12	14,58	31	39,21	50	64,30	69	89,87
13	15,87	32	40,52	51	65,66	70	91,20
14	17,16	33	41,83	52	67,02	71	92,53
15	18,45	34	43,14	53	68,38	72	93,86
16	19,74	35	44,45	54	69,74	73	95,19
17	21,03	36	45,76	55	71,10		
18	22,32	37	47,07	56	72,46		

Ueberläßt man eine minder concentrirte wässerige Lösung von Zinnchlorid längere Zeit der Ruhe, so bilden sich namentlich bei großer Kälte große, ganz wasserhelle, vollkommen durchsichtige Krystalle; diese Krystalle gehören ebenfalls dem hemirhombischen (monoklinischen) System an und finden sich dieselben Flächen vor, wie bei dem fünffach-gewässerten Salze, jedoch mit dem Unterschiede, daß die Basis sehr klein, die Hemipyramiden und das Prisma vollständig vorherrschend sind. (Cohen.)

Diese Krystalle entsprechen nach meiner Untersuchung der Formel $SnCl^2 + 8HO$, enthalten nur 29,16 Procent metallisches Zinn und haben folgende Zusammensetzung:

Sn	58,82	oder	29,16
Cl^2	70,92		35,15
8 HO	72,00		35,69
	201,74		100,00

Die Zerfließlichkeit dieser Krystalle ist größer, als die des fünffach-gewässerten Chlorzinns.

Digitized by Google

Es sind dieß ohne Zweifel dieselben Krystalle, welche nach Lewy über Vitriolöl 3 Atome Wasser verlieren (Comptes rendus t. XXI p. 369; siehe Gmelin's Handbuch der Chemie, Bd. III S. 83).

Es hat dieses wasserhelle, achtfach-gewässerte, krystallisirte Zinnchlorid eine Zeit lang Handelswaare gebildet, wozu es sich aber trotz seines verlockenden hellen und durchsichtigen Aeußeren wegen seiner Zerfließlichkeit nicht eignet. Dieses Salz besitzt für die technische Verwendung durchaus keinen Vorzug vor dem weit beständigeren ebenfalls durch Krystallisation gewonnenen fünffach-gewässerten Zinnchlorid[9], wohl aber ist letzteres dem gewöhnlich im Handel vorkommenden amorphen Chlorzinn vorzuziehen, einestheils weil es durch Krystallisation gereinigt ist und eine constante chemische Zusammensetzung hat, anderntheils weil es frei ist von absichtlichen Beimengungen fremder Salze, welche nicht mit in die Krystallform übergehen würden, während dem amorphen Chlorzinn bei seinem Erstarren nach üblichem Gebrauche oft Kochsalz untergerührt wird. Manche Sorten des käuflichen Chlorzinns lösen sich nicht klar auf und hinterlassen anomales Zinnoxydhydrat; es ist dieß der Fall, wenn bei der Bereitung als Oxydationsmittel die Salpetersäure angewendet wurde, denn beim Eindampfen Salpetersäure enthaltender Zinnlösungen bildet sich stets anomales Zinnoxyd, und zwar um so sicherer je concentrirter die Lösung ist.

Eigenthümlich ist das Verhalten des wässerigen Zinnchlorids zu den meisten Metalloxyden, es verhält sich hier wie eine Säure; so löst das wässerige Zinnchlorid noch genau 1 Aequivalent Zinnoxydhydrat auf und bildet damit ein lösliches Zinnoxydchlorid; auch alle in Salzsäure löslichen Metalloxyde werden davon aufgenommen. Metallisches Zinn wird von dem wasserfreien Zinnchlorid nicht gelöst, wenn dasselbe nicht freies Chlorgas enthält; die wässerige Lösung des Zinnchlorids aber reducirt sich damit zu Zinnchlorür, ebenso wirken alle in Salzsäure löslichen Metalle.

Daß Zinnchlorid mit allen Chloriden der Alkalien und der alkalischen Erden Doppelsalze bildet, ist bekannt; ein solches ist das Pinksalz ($Sn Cl^2 + NH^4, Cl$), welches in der Färberei und Druckerei vielfach Anwendung findet.

Die Bestimmung des Zinngehaltes in den wässerigen Lösungen des Zinnchlorids kann man sehr gut auf alkalimetrischem Wege mit einer Nor-

---

[9] Dieses fünffach-gewässerte, durch Krystallisation gewonnene Doppelt-Chlorzinn ist als Handelswaare in vorzüglicher Reinheit und Schönheit aus der chemischen Fabrik von Dr. G. Th. Gerlach in Kalk bei Deutz a. Rh. zu beziehen. Die Redaction.

Digitized by Google

mallösung von kohlensaurem Natron vornehmen; so lange Chlorzinn im Ueberschuß vorhanden ist, hat man nicht zu befürchten, daß der Niederschlag alkalihaltig werde und hierdurch ein Mehrverbrauch von der Normallösung stattfindet.

1 Aeq. $SnCl^2$ erfordert genau 2 Aeq. NaO,CO^2 bis zum Eintritt der Neutralität, welche man aus der heißen abgesetzten Lösung mit Lackmuspapier erkennt; es fällt hierbei Zinnoxyd nieder, während die Kohlensäure entweicht; die Ausscheidung des Zinnoxyds beginnt natürlich erst, nachdem 1 Aeq. NaO,CO^2 zugefügt wurde und sich neben NaCl lösliches Zinnoxydchlorid gebildet hat.

Die Bestimmung des Zinngehaltes geschieht übrigens ebenso leicht durch Reduction mit reinem metallischen Zink.

Aus einer neutralen concentrirten Lösung von Zinnchlorid ohne Zusatz von freier Säure wird zwar durch metallisches Zink nur eine schleimige Masse von Zinnoxydhydrat abgeschieden, aber bei hinreichend starker Ansäuerung und namentlich bei gehöriger Verdünnung der Lösung scheidet sich alles Zinn vollständig in glänzenden Metallnadeln ab, gerade so wie aus den Lösungen des Zinnchlorürs.

Ich wiederhole zum Schluß, daß das Zinnchlorid drei verschiedene krystallisirbare Verbindungen mit Wasser eingeht, nämlich

$$SnCl^2 + 3HO$$
$$SnCl^2 + 5HO$$
$$SnCl^2 + 8HO.$$

Die Constitution dieser letzteren beiden Salze wurde festgestellt erstens durch Titriren mit einer Normallösung von NaO,CO^2 und zweitens durch das specifische Gewicht der Lösungen.

10 Gramme von $SnCl^2 + 5HO$ erforderten 114,4 Kub. Cent. Normallösung von NaO,CO^2 und 10 Gramme $SnCl^2 + 8HO$ erforderten 99,3 K. C. dieser Normallösung von NaO,CO^2, wovon 1000 K. C. 53 Gramme wasserfreies kohlensaures Natron enthielten.

Eine Lösung von 80 Grammen $SnCl^2 + 5HO$ in 20 Grammen Wasser zeigte das specifische Gewicht von 1,727 bei 15°C. (entsprechend $\frac{100}{1,727} = 57,90$ Volumina); eine Lösung von 80 Gram. $SnCl^2 + 8HO$ in 20 Grm. Wasser hingegen das specifische Gewicht 1,580 (entsprechend $\frac{100}{1,580} = 63,29$ Volumina). Die specifischen Gewichte und Volumina der Lösungen von wasserfreiem Zinnchlorid habe ich weiter vorn angegeben. Aus der graphischen Aufzeichnung der Volumina ergibt sich für den ersteren Fall ein Procentgehalt von 59,4, für den zweiten Fall ein

Digitized by Google

Procentgehalt von 51,4; da aber statt 100 nur 80 Gewichtstheile des Salzes genommen worden waren, so berechnet sich hieraus weiter ein Gehalt von 74,25 und 64,25 Procent wasserfreiem Zinnchlorid. In Wahrheit enthält auch $SnCl^2 + 5$ aq. 74,2 Procent und $SnCl^2 + 8$ aq. 64,3 Procent wasserfreies Zinnchlorid. Die Salze entsprechen also wirklich den gefundenen Formeln, wie sie die alkalimetrische Bestimmung ergab.

Ich habe diese Bestimmung durch die specifischen Gewichte um so lieber hier anführen wollen, als es vielleicht nur selten der Fall seyn dürfte, daß aus den specifischen Gewichten der Lösungen ein sicherer Rückschluß auf die Constitution zweier gelösten Salze gemacht wurde.

XIX.

Archereau's Verfahren zur Gewinnung von Sauerstoff, und Anwendung des Sauerstoffgases um mit dem Leuchtgase ein stärkeres Licht zu erzeugen.

Wenn man in eine Leuchtgasflamme einen Sauerstoffstrom hineinbläst, so steigert sich die Leuchtkraft derselben bis zu einer gewissen Grenze ganz ungemein, indem der unverbrannte Kohlenstoff durch die sehr gesteigerte Temperatur zur stärksten Weißgluth erhitzt wird. Besonders schön ist der Effect, wenn man das Leuchtgas vorher mit kohlenstoffreichen flüchtigen Oelen, z. B. Benzoldämpfen, schwängert. Steigt indessen die zugeführte Sauerstoffmenge über eine gewisse Grenze hinaus, so wird auch der Kohlenstoff gänzlich verbrannt, und man erhält eine zwar äußerst heiße, aber nur wenig leuchtende Flamme, welche erst wieder Leuchtkraft erhält, wenn man sie auf einen sehr feuerbeständigen Körper, z. B. Platin, Kalk, Magnesia, wirken läßt.

Es ist dieß ein ungemein instructives Experiment. Man sieht bei vorsichtiger Steigerung des Sauerstoffzutritts die gelblichweiße Flamme des Leuchtgases, die an ihrem unteren Theile wenig leuchtet, plötzlich sich verkürzen und in ihrer ganzen Ausdehnung glänzend weiß werden. Sie erscheint merkwürdig undurchsichtig und leuchtend. Steigert man dann den Sauerstoffzutritt, so bleibt nur ein kleiner bläulichweißer Kern, über den sich eine langgezogene Spitze erhebt, die nur äußerst schwach leuchtet. Der glänzende Kern ist nach Bunsen's und Morren's Untersuchungen reiner Kohlenstoffdampf. Hält man nun Platin oder Kalk hinein, so erhält man das blendende Knallgaslicht.

Digitized by Google

Wenn man im Stande wäre, das Sauerstoffgas im Großen zu einem mäßigen Preise zu erzeugen, so könnte man mit viel weniger Leuchtgas durch Zutritt von Sauerstoff ein ungemein viel stärkeres Licht erzeugen.

Für zahlreiche metallurgische und andere Operationen wäre ebenfalls die Anwendung des Sauerstoffgases, rein oder mit Luft gemischt, sehr vortheilhaft. H. Deville gab schon vor mehreren Jahren eine Methode zur Sauerstoffbereitung an, die auf der Zerlegung von Schwefelsäure oder Zinkvitriol in glühenden Röhren basirt war. Die erstere liefert schweflige Säure und Sauerstoff, der Zinkvitriol außerdem noch Zinkoxyd. Die schweflige Säure soll durch Waschen mit Wasser, Sodalösung oder Kalkmilch beseitigt, der Sauerstoff aufgefangen werden.

Jetzt scheint ein analoges Verfahren seiner Ausführung im Großen nahezustehen. Ein Hr. Archerau hat einen Ofen construirt, der zur Uebertragung der Wärme sehr geeignet ist. In eine Muffel oder Retorte bringt er ein Gemenge von Gyps und Sand, beide fein gemahlen und innig gemischt. Durch die Erhitzung bildet sich kieselsaurer Kalk, die ausgetriebene Schwefelsäure zerfällt in schweflige Säure und Sauerstoff. Das entstehende Gasgemisch wird abgekühlt und einem Drucke von 3 Atmosphären unterworfen. Die schweflige Säure condensirt sich hierbei theilweise, der Sauerstoff dagegen, gemischt noch mit kleinen Mengen schwefliger Säure, entweicht, streicht durch eine dünne Kalkmilch und wird im Gasometer aufgefangen. Die schweflige Säure kann dann nach dem bekannten Verfahren in den Bleikammern in Schwefelsäure umgewandelt werden.

Der so erhaltene Sauerstoff soll nicht mehr als 50 Centimes per Kubikmeter oder 4 Sgr. für 32,3 Kubikfuß, 4 Thlr. 4 Sgr. per 1000 Kubikfuß kosten; ja der Erfinder hofft ihn noch billiger, vielleicht zu 35 Centimes per Kubikmeter, also zu 2 Thlr. 27 Sgr. per 1000 Kubikfuß, herstellen zu können. Die sich bildende Gesellschaft würde den Kubikmeter freilich, bis in's Haus geleitet, mit $1\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{4}$ Frcs. bezahlt nehmen, wornach die 1000 Kubikfuß sich auf 12 Thlr. 11 Sgr. — 10 Thlr. 9 Sgr. stellen würden. Dieß wäre zwar theurer als das Leuchtgas, indessen immerhin bedeutend billiger als jetzt das Sauerstoffgas zu stehen kommt. Aus chlorsaurem Kali bereitet, der billigsten Quelle die man jetzt anwendet, kostet der Kubikmeter 16—18 Frcs., der Kubikfuß also bis zu 5 Sgr.

Das erzeugte Sauerstoffgas soll nicht durch Leitungen geführt, sondern mittelst einer Druckpumpe auf 4—5 Atmosphären Druck comprimirt werden und die damit gefüllten Gefäße aus Eisenblech dann den Abnehmern zugeführt werden, wo man das Gas in besondere kleine

Digitized by Google

Gasometer übertreten läßt. Von hier aus gehen besondere kleine Leitungen nach den Gasbrennern, wo sich beide Gase unmittelbar vor der Brennermündung mischen. Hierdurch wird jede Furcht einer Explosion beseitigt. Durch die Stellung der Hähne kann man den Zufluß beider Gase so reguliren, daß das größte Lichtquantum erhalten wird. Um die Lichtmenge einer Wachskerze zu erhalten, braucht man 16 Liter gewöhnliches Leuchtgas per Stunde. Bei Anwendung des Sauerstoffes braucht man dagegen nur 2 Liter Leuchtgas und 1 Liter Sauerstoff, um dasselbe Resultat zu erzielen. Rechnet man die 1000 Kubikfuß Leuchtgas zu 2 Thlr., die 1000 Kubikfuß Sauerstoff zu 12 Thlr. 11 Sgr., so kostet die stündliche Lichtstärke einer Kerze mit reinem Leuchtgas 0,368 Pfg., während bei Anwendung des Sauerstoffs

das Leuchtgas	0,046 Pfg.,
das Sauerstoffgas . . .	0,144 Pfg.,
Summa	0,190 Pfg.

kosten, also nahezu nur halb so viel. Dabei hat man noch den Vortheil, daß das Sauerstofflicht bedeutend weißer ist, also bei Abend die Stoffe viel reiner gefärbt zeigt, und daß entsprechend der geringen Menge verbrannten Gases auch die Wärmeentwickelung, die Verschlechterung der Luft wegfällt, die sonst bei brillanter Beleuchtung so sehr lästig ist.

Die schweflige Säure, welche man bei der Operation selbst als Nebenproduct gewinnt, ist geeignet, die ganzen Kosten durch ihre Umwandlung in Schwefelsäure zu decken. Wenn alle praktischen Schwierigkeiten zu überwinden sind, darf man dem Archereau'schen Unternehmen großen Erfolg versprechen.

Fleitmann's Bereitungsmethode für Sauerstoff [10] ist ebenfalls sehr zu empfehlen, wenn auch nicht so billig wie die Archereau'sche. (Breslauer Gewerbeblatt, 1865, Nr. 19.)

---

[10] Polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 157.

Digitized by Google

XX.

Das mechanische Aequivalent des Lichtes; von Professor Julius Thomsen in Copenhagen.

Aus Poggendorff's Annalen der Physik, 1865, Bd. CXXV S. 348.

Daß der Lichtstrahl eine mechanische Wirksamkeit enthält, unterliegt keinem Zweifel, aber über die Größe derselben hat man noch keine Bestimmungen. Ich habe mir daher die Aufgabe gestellt, wenigstens annähernd diesen Werth zu bestimmen. Da das Licht sich in Wärme umändern kann, wenn es von einer schwarzen und glanzlosen Schicht absorbirt wird, so kann man aus der Erwärmung durch die von Wärmestrahlen befreiten Lichtstrahlen auf die mechanische Thätigkeit des Lichtes schließen. Die Wärmeerzeugung der Lichtstrahlen wurde durch den Melloni'schen Apparat bestimmt; da aber dieser Apparat nur für relative Untersuchungen benutzt worden ist, war es nothwendig die Resultate auf ein absolutes Maaß zu reduciren.

Es wurde deßhalb die Angabe des Thermomultiplicators mit der absoluten Ausstrahlung einer bekannten Wärmequelle verglichen. Als Wärmequelle wurde eine Glaskugel benutzt, welche mit warmem Wasser gefüllt, in verschiedenen Abständen von der Thermosäule aufgestellt wurde. Es enthielt die Kugel (incl. den Wasserwerth des Glases) 1351 Grm. Wasser; bei einer Temperatur von 50° C. war die Abkühlung der Kugel 0°,185 in der Minute, und die Kugel erlitt demnach einen Wärmeverlust von 1351 Gram. × 0°,185 = 250^C pro Minute.

Dieser Verlust stammt aber theilweise von der Ausstrahlung und theilweise von der Abkühlung durch die Berührung mit der Luft her. Berechnet man nach den Dulong'schen Formeln den Theil derselben, welcher auf die Strahlung fällt, so findet man bei einer Lufttemperatur von 17° für 1 Minute 102^C.

Es wurde die Wärmequelle in einem Abstande von 0,8 Meter von der Thermosäule aufgestellt, und der Multiplicator zeigte alsdann einen constanten Ausschlag von 17°,8. Es läßt sich also daraus schließen, daß eine Wärme- oder Lichtquelle, die in einem Abstande von 0,8 Meter von der Thermosäule aufgestellt, einen Ausschlag von 17°,8 hervorbringt, ebenfalls in der Minute 102 Wärmeeinheiten ausstrahlt. Da aber die Angaben des Multiplicators binnen gewisser Grenzen mit der Wärmestrahlung proportional sind, so wird unter diesen Umständen ein Ausschlag von 1° einer Wärmestrahlung von 5^C,76 in der Minute entsprechen.

Digitized by Google

Indem die Kugel nach und nach in verschiedenen Abständen von der Säule aufgestellt, und die Stellung der Multiplicatornadel beobachtet wurde, als die Temperatur des Wassers nur 50° betrug, wurden ähnliche Factoren für einige andere Abstände bestimmt, in welchen später die verschiedenen Lichtquellen aufgestellt werden sollten.

Ich stellte alsdann ein Licht in einem Abstand von 0,8 Meter von der Säule und erhielt einen constanten Ausschlag der Nadel von 36,5°. * Es war demnach die ganze Ausstrahlung des Lichtes, das 8,2 Grm. Wallrath pro Stunde verbrannte, $5^C,76 \times 36,5^0 = 210^C$ in jeder Minute. Da die entsprechende Menge Wallrath ungefähr 1400^C in der Minute entwickelt, so geht aus dieser Beobachtung hervor, daß nur $^1/_7$ der ganzen entwickelten Wärme die Flamme als strahlende Wärme und Licht verläßt, während $^6/_7$ der Wärmemenge durch die erwärmte Luft fortgeführt wird.

Es wurden alsdann Versuche mit stärkeren Flammen angestellt. Eine Moderateurlampe, deren Lichtstärke 8,6 war, und eine Gasflamme von 7,7 Lichtstärke wurden in einem Abstand von 2 Metern aufgestellt und die Resultate auf das Wallrathlicht als Einheit bezogen. Die Resultate waren die folgenden:

Natur der Flamme	Lichtstärke	Ausstrahlung für die Lichteinheit in 1 Minute
Wallrathlicht	1	210^C
Gasflamme	1,2	201
"	7,7	199
Moderateurlampe	8,6	199

Es geht aus diesen Resultaten hervor, daß die Strahlung der Flamme mit der Lichtintensität proportional ist, und daß sie für die Lichteinheit (8,2 Grm. Wallrath in der Stunde) ungefähr 200^C in der Minute beträgt.

Dieses ist aber die Wirkung der ganzen Strahlung; um den den Lichtstrahlen entsprechenden Theil zu bestimmen, müssen die Wärmestrahlen eliminirt werden. Es ist wohl kaum möglich die Wärmestrahlen vollständig von den Lichtstrahlen zu trennen, aber annähernd läßt es sich bewerkstelligen. Es erschien mir hier am geeignetsten die Absorption der Wärmestrahlen durch Wasser zu erreichen, und ich überzeugte mich durch verschiedene Versuche, daß die unsichtbaren Strahlen eine Wasser-

* Der Versuch wurde in diesen, wie auch in anderen Fällen, wo der Ausschlag groß ist, so angestellt, daß die Nadel vor dem Versuche zur entgegengesetzten Seite abgelenkt wurde, und daß der wirkliche Ausschlag von 0° aus nicht über 30° betrug.

Digitized by Google

schicht von 0,2 Meter nicht durchdringen oder wenigstens in so geringem Grade, daß sie keinen wahrnehmbaren Einfluß auf das Resultat ausüben.

Die Flamme des Bunsen'schen Gasbrenners entwickelt bekanntlich nur eine sehr geringe Lichtmenge; die Wärmestrahlung der Flamme ist dessenungeachtet sehr groß. Ich beobachtete z. B., daß eine Bunsen'sche Lampe, die ohne Luftzutritt eine Lichtstärke von 1,2 Lichteinheiten hatte und in der Minute 255 Wärmeeinheiten ausstrahlte, bei Luftzutritt und nicht leuchtender Flamme eine Wärmestrahlung von 196^{C} in der Minute zeigte. Von diesen nicht leuchtenden Strahlen gieng keine Spur durch 0,2 Meter Wasser; sobald aber der Luftzutritt aufhörte und die Flamme leuchtend wurde, gab die Nadel einen Ausschlag und zeigte, da 4^{C},3 durchstrahlten. Während die Nadel des Multiplicators unverändert auf 0^{0} stehen blieb, wenn die Strahlung der nichtleuchtenden Gasflamme durch das Wasser geschah, zeigte sich augenblicklich ein Ausschlag der Nadel, sobald die Flamme leuchtend gemacht wurde, z. B. durch Chlornatrium und andere flüchtige Verbindungen oder durch einen Platindraht.

Es zeigte sich ferner, daß die Strahlen, welche von einer leuchtenden Flamme durch die Wasserschicht gegangen waren, in sehr verschiedenem Grade von gefärbten Gläsern absorbirt wurden, während dieß nur in geringem Grade der Fall war mit den Strahlen, ehe sie durch's Wasser geläutert waren.

Aus diesen verschiedenen Untersuchungen darf man wohl den Schluß ziehen, daß eine Wasserschicht von 20 Centimetern die Wärmestrahlen vollständig absorbirt und nur Lichtstrahlen durchläßt, oder daß die Absorption der Wärmestrahlen so vollständig ist, daß der Fehler unmerklich wird. Durch Versuche wurde alsdann der Verlust an Lichtstärke bei der Strahlung durch eine solche Wasserschicht, die zwischen parallelen Glaswänden eingeschlossen war, bestimmt, und die Resultate auf die Lichtstärke des durch Wasser gestrahlten Lichtes reducirt. Die Lichtabsorption war 0,13.

Es wurde also zwischen der Flamme und der Thermosäule ein Glaskasten mit parallelen Wänden von Spiegelglas, die eine Wasserschicht von 0,2 Metern einschlossen, aufgestellt, und die Flamme alsdann in derselben Entfernung wie in den ersten Versuchen angebracht. Alle Verhältnisse waren also dieselben; nur daß die Strahlung jetzt durch's Wasser gehen mußte, so daß der Ausschlag der Multiplicatornadel nur von der Erwärmung, welche die absorbirten Lichtstrahlen hervorbringen konnten, abhängig war. Die Resultate waren die folgenden.

Digitized by Google

Natur der Flamme	Lichtstärke	Wärme- und Lichtstrahlung in der Minute für die Lichteinheit	Lichtstrahlung in der Minute für die Lichteinheit
Wallrathlicht	1	210^C	4^C,4
Moderateurlampe	6,25	—	3^C,9
„	8,6	199^C	4^C,1
Gasflamme	7,7	199^C	4^C,2
„	1,2	201^C	3^C,7

Das Mittel der Versuche ist 4^C,1 in der Minute, oder in Worten ist das Resultat:

eine Flamme, deren Lichtstärke gleich der eines Lichtes ist, welches 8,2 Grm. Wallrath in der Stunde verbrennt, strahlt als Licht in der Minute eine Wärmemenge aus, die 4,1 Grm. Wasser einen Grad Celsius erwärmen kann.

Die ganze Strahlung der Flamme, inclusive die Wärmestrahlen, beträgt aber ungefähr 200^C oder ist 50 mal so groß als die der Lichtstrahlen, und die ganze Wärmeentwickelung des chemischen Processes der Flamme ist beim Licht und bei der Lampe etwa 350 und bei der Gasflamme etwa 1000 mal so groß als diejenige, welche in den Lichtstrahlen auftritt.

Auf mechanisches Maaß reducirt, stellt sich das mechanische Aequivalent des Lichtes folgendermaßen heraus:

die Einheit der Arbeitsmenge in der Secunde, nämlich 1 Kilogrm. gehoben auf die Höhe von 1 Meter in der Secunde, ist derjenigen gleich, welche die Lichtstrahlen enthalten, die aus einer Lichtquelle in der Secunde entspringen, deren Lichtstärke 34,9mal so groß ist als diejenige, welche in einem Lichte entwickelt wird, das 8,2 Grm. Wallrath in der Stunde verbrennt.

Dieses ist demnach das Maximum des mechanischen Aequivalents des Lichtes; möglicherweise kann es durch spätere Versuche noch etwas reducirt werden, aber jedenfalls ist das Aequivalent sehr gering. Ich werde später die Untersuchungen mit intensiverem Licht, wie das Sonnenlicht und das elektrische Licht, fortsetzen.

Digitized by Google

XXI.

Ueber die technische Darstellung der Phtalsäure und der Chloroxynaphtalsäure; von Paul und Ernest Depouilly.

Aus den Comptes rendus, t. LXI p. 82; Juli 1865.

Aug. Laurent hat in seiner großen, in den Jahren 1832 bis 1845 veröffentlichten Arbeit über die Derivate des Naphtalins das sehr complexe Resultat der mehr oder weniger andauernden Einwirkung von Chlor auf Naphtalin beschrieben.

Er erhielt auf die angegebene Weise ein Gemenge mehrerer Körper, zu denen unter anderen gehörten:

Naphtalinchlorür = $C^{20}H^8, Cl^2$ (Napthylchlorür-Chlorwasserstoff);
Naphtalinbichlorür = $C^{20}H^8, Cl^4$ (Chlornaphtylchlorür-Dichlorwasserstoff);
Chlornaphtalinbichlorür = $C^{20}H^7, Cl^4$.

Diese verschiedenen Chlorverbindungen isolirte Laurent durch Waschen, Trennen und Krystallisiren mittelst Aether; dann behandelte er die flüssigen Chlorüre neuerdings drei Tage lang mit Chlor, worauf er sie wiederholt von einander trennte, zum Krystallisiren brachte und die erhaltenen Krystalle auf mechanischem Wege von einander schied. Wiederholt man diese Versuche, so kommt es oft vor, daß das Chlornaphtalinbichlorür mit den ölartigen Chlorüren in der ätherischen Mutterlauge in Lösung zurückbleibt.

Durch Behandeln von Naphtalinbichlorür mit kochender Salpetersäure erhielt Laurent eine neue Säure, die Phtalsäure, $C^{16}H^6O^8$.

Als er Chlornaphtalinbichlorür ebenso behandelte, erhielt er neben Phtalsäure noch ein Product von butterartiger Consistenz, aus welchem er durch Behandlung mit Aether und Alkohol einen krystallisirten Körper auszog, das Chloroxynaphtylchlorür $C^{20}H^4Cl^2O^4$ $\left(\text{Chloralizoylchlorür} = C^{20}\left\{\begin{matrix}H^4\\Cl\end{matrix}\right\}O^4Cl\right)$, welches durch eine alkoholische Kalilösung in Chloroxynaphtalsäure $C^{20}H^5ClO^6$ $\left(\text{Chloralizoylsäure} = HO, C^{20}\left\{\begin{matrix}H^4\\Cl\end{matrix}\right\}O^5\right)$ verwandelt wird, entsprechend der Gleichung

$$C^{20}H^4Cl^2O^4 + 2KO = C^{20}H^4ClKO^6 + KCl.$$

Die Salze der Chloroxynaphtalsäure zeigen verschiedene, sehr schöne Farben, indessen war es Laurent nicht möglich, mit den nach seinem Verfahren dargestellten sehr geringen Mengen derselben Versuche über ihre praktische Verwendung als Farbstoffe anzustellen.

Digitized by Google

Wir behandeln nach unserer Methode das Naphtalin bei gewöhnlicher Temperatur mit chlorsauren Alkalien und Chlorwasserstoffsäure. Dieses Chlorirungsmittel führt zu ganz unerwarteten Resultaten. Man kann auf diese Weise in einer einzigen Operation eine große Menge Chlor mit dem Naphtalin verbinden und viel Naphtalinbichlorür und Chlornaphtalinbichlorür neben einer sehr geringen Menge Mono- oder Protochlorür darstellen.

Dieses letztere, sowie die anderen ölartigen Chlorüre, lassen sich durch Auspressen und die Anwendung geeigneter Lösungsmittel entfernen.

Das Gemenge von Naphtalin- und Chlornaphtalin-Bichlorür wird von Salpetersäure im Wasserbade angegriffen.

In Folge der Langsamkeit dieser Reaction läßt sich eine größere Menge Chloroxynaphtylchlorür erhalten; durch eine kräftigere Einwirkung würde man die letztere färbende Verbindung in Phtalsäure verwandeln. Bei diesem mäßigen und gleichzeitigen Angriffe der beiden Bichlorüre durch die Salpetersäure wird das Naphtalinbichlorür in Phtalsäure und der größere Theil des Chlornaphtalinbichlorürs in Chloroxynaphtylchlorür verwandelt.

Es setzt sich eine aus verschiedenen Verbindungen bestehende Masse ab, aus welcher mittelst kochenden Wassers die Phtalsäure ausgezogen wird; man läßt letztere krystallisiren und verwandelt sie auf die von uns angegebene Weise [11] in Benzoesäure.

Der in Wasser unlösliche Rückstand wird mit caustischen Alkalien in wäßrigen Lösungen behandelt, wodurch das Chloroxynaphtylchlorür in chloroxynaphtalsaures Alkali verwandelt wird und als solches in Lösung geht. Man trennt die letztere vom ungelöst gebliebenen Rückstande und neutralisirt sie mit einer Mineralsäure, worauf sich die Chloroxynaphtalsäure in unreinem Zustande ausscheidet.

Um sie zu reinigen, behandelt man ihr neutrales Natronsalz mit so viel Alaun, daß der die Säure verunreinigende braune Farbstoff vollständig niedergeschlagen wird, filtrirt dann die Salzlösung und zersetzt sie mit einer Mineralsäure, worauf die Chloroxynaphtalsäure als blaßgelbes Krystallpulver sich ausscheidet.

Die Chloroxynaphtalsäure ist krystallinisch, strohgelb, und läßt sich in schönen Nadeln sublimiren. In kaltem Wasser ist sie nur schwierig, in kochendem etwas leichter löslich; auch löst sie sich in Alkohol, Aether und Benzin. Von concentrirter Schwefelsäure wird sie gleichfalls gelöst, aus dieser Lösung aber durch Wasser unverändert wieder gefällt.

---

[11] Polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 455.

Digitized by Google

Sie ist eine verhältnißmäßig starke Säure, zersetzt die Essigsäuresalze der Alkalien und ist somit in dieser Art von Salzen leicht löslich.

Mit unorganischen und organischen Basen verbindet sie sich zu verschieden gefärbten Salzen.

Ihre Kali-, Natron- und Ammoniaksalze sind in Wasser sehr leicht, in überschüssigem Alkali schwieriger löslich, werden indeß bei Gegenwart von Essigsäure in letzterem etwas leichter löslich. Sie sind dunkelroth, ihre Lösungen blutroth.

Das Kalksalz schießt aus seiner kochendheißen Lösung in seidenglänzenden, goldgelben, in kaltem Wasser wenig löslichen Krystallen an.

Das gleichfalls schwierig lösliche Barytsalz ist schön orangefarben. Das Thonerdesalz ist dunkel krapproth.

Das mittelst eines Eisenoxydulsalzes dargestellte Eisensalz bildet einen fast schwarzen amorphen Niederschlag. Das Kupfersalz ist lebhaft roth gefärbt. Das Zinksalz, ebenso das Cadmiumsalz erscheint rothbraun; das Bleisalz scharlachroth; das Nickel- und das Kobaltsalz granatfarben; das Quecksilbersalz morgenroth.

Das Anilinsalz ist schön roth; das Rosanilinsalz ist grün, gibt aber mit Wasser eine schön kirschrothe Lösung.

Die Salze, welche die Chloroxynaphtalsäure mit den metallischen und organischen Basen bildet, finden in der Malerei, der Färberei und der Druckerei Anwendung.

Die Chloroxynaphtalsäure selbst färbt die Wolle ohne Mordant intensiv roth; in Verbindung mit anderen Farbstoffen gibt sie mannichfache Nüancen und jedenfalls steht ihr als Farbmaterial eine bedeutende Zukunft bevor.

XXII.

Die Conservirung der Fresco-Malereien vermittelst Paraffin; von Dr. H. Vohl in Cöln.

Die zum Conserviren der Fresco-Malereien anzuwendenden Substanzen müssen beide Eigenschaften, die des Befestigens und Erhaltens der Farben in sich vereinigen und außerdem dadurch den Farben neues Feuer geben, daß sie dieselben transparent erscheinen lassen.

In jüngster Zeit ist nun das Wasserglas als Conservirungsmittel in Vorschlag und auch in Anwendung gekommen. Kaulbach in München, dessen Urtheil in dieser Sache gewiß ein gewichtiges ist, soll sich gegen die Anwendung des Wasserglases sowohl bei alten wie neuen

Digitized by Google

Fresco-Malereien ausgesprochen haben, und kann auch ich aus Erfahrung mich nicht für Anwendung desselben aussprechen.

Fassen wir die Bestandtheile des Wasserglases und seine Eigenschaften und Wirkungen einer kalkhaltigen Substanz gegenüber näher in's Auge, so stellt sich Folgendes heraus. Das Wasserglas ist eine Verbindung der Kieselsäure mit einem Alkali, also entweder kieselsaures Natron oder kieselsaures Kali. Es hat eine entschiedene alkalische Reaction und zersetzt sich, mit Kalksalzen zusammengebracht, in der Weise, daß sich kieselsaurer Kalk erzeugt, wo hingegen auf der anderen Seite das Alkali frei wird, welches sich dann mit der Kohlensäure der Luft verbindet.

Wird nun ein Fresco-Gemälde mit Wasserglas überzogen, so wird im Falle dasselbe Kali-Wasserglas war, Kali frei werden und da das Kali an der Luft Kohlensäure anzieht und dieses Salz als neutrale Verbindung hygroskopisch ist, die Wand feucht machen.

Nach einiger Zeit wird sich jedoch dieses Salz durch Aufnahme einer zweiten Portion Kohlensäure in doppelt-kohlensaures Kali verwandeln, welches nicht mehr hygroskopisch ist, sondern krystallinisch effloreścirend sich auf der Wand ausscheidet, und die dünnen Schichten gebildeten kieselsauren Kalks und etwas freier Kieselsäure werden gleichsam durch den Act der Krystallisation von der Wand abgekeilt, wodurch ein Abfallen derselben mit den daranhaftenden Farben bedingt wird. Ist dagegen das Wasserglas mit Natron bereitet, so findet zwar auf eine ganz ähnliche Weise eine Zersetzung statt, jedoch wird das kohlensaure Natron bei trockener und warmer Witterung, besonders also im Sommer, efflorescíren, die Wände mit einer weißen Salzmasse überziehen und eine, der Schimmelbildung ähnliche Krystall-Vegetation hervorrufen, die endlich den Ruin der Malerei zur Folge hat und das Abfallen derselben bewirkt. Das Wasserglas befestigt in der ersten Zeit die Farben, später jedoch ist es die Ursache ihres Abfallens. In der hiesigen St. Gereonskirche kann man diese Einwirkung sofort erkennen. In gewissen Fällen, wo Schwefelarsen- oder Kupferoxydfarben in Anwendung kamen, können die in dem Wasserglas enthaltenen Alkalien die Farben verändern, ja sogar zerstören. Das Verfahren, welches in fast allen Fällen in Anwendung gebracht wurde, und welches die Malerei nicht allein befestigt, sondern auch erhält und die Farben transparent macht und sie brillanter und mit dem ursprünglichen Feuer hervortreten läßt, besteht in der Anwendung einer alkoholischen Lösung einer neutralen Wachsseife oder einer Auflösung von Wachs in Benzol.

Durch den Wachs- resp. Wachsseife-Ueberzug ist ein spiegelglattes Poliren der Wände zu ermöglichen; die Farben treten lebhaft hervor

Digitized by Google

und sind dauernd befestigt. Der einzige Uebelstand, den diese Behandlungsweise bringt, ist der, daß in dumpfen Gebäuden der Ueberzug sehr bald eine gelbe Farbe annimmt und die hellen Partien der Malerei verdunkelt, und auch die Farbentöne dadurch modificirt werden.

In Italien, nämlich in Herculanum und Pompeji, findet dieses Verfahren längst Anwendung.

Schon vor mehreren Jahren habe ich Versuche mit einer Auflösung von gereinigtem Paraffin in Benzol oder Canadol angestellt und die besten Erfolge damit erzielt.

Das Benzol oder Canadol wird in der Kälte mit Paraffin gesättigt und diese Lösung auf die Malerei aufgetragen; nachdem das ätherische Lösungsmittel verdunstet ist, wird mit einem feinen geschliffenen Haarpinsel oder mit einem feinen Tuche die Wand leicht abgewaschen.

Diese Methode ist billiger, wie die mit Wachs oder Wachsseife und hat nicht den Uebelstand des Braunwerdens. Hr. Hohe, akademischer Zeichnenlehrer in Bonn, hat diese Methode seit dem Jahre 1861 mit Vortheil angewandt, z. B. bei den Fresco-Malereien in der Kirche zu Schwarzrheindorf bei Beuel.

Cöln, im Juni 1865.

XXIII.

Anwendung des gereinigten Paraffins zum Präpariren von Wein- und Bierfässern; von Dr. H. Bohl in Cöln.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß beim Lagern der Weine dieselben zehren, d. h. daß durch das Holz des Fasses Wasser verdunstet, demnach der Alkoholgehalt des Weines sich steigert und durch Sauerstoffaufnahme ꝛc. der Wein verschiedenen Veränderungen unterworfen ist. Durch dieses Verdunsten wird das Auffüllen des Weines bedingt und durch das Aufschwefeln sucht man die Einwirkung des Sauerstoffs (bei weißen Weinen) abzulenken.

Vor mehreren Jahren (1862) habe ich Versuche angestellt, die darin bestanden, daß ich neue Weinfässer, nachdem sie ausgeloht (ausgelaugt) und dann in einen ziemlich trockenen Zustand gebracht worden waren, mit geschmolzenem reinen Paraffin im Innern behandelte.

Diese so präparirten Fässer wurden mit jungem Weine gefüllt und ohne zu schwefeln gut gespundet. Bis dieses Frühjahr haben die Fässer fast nichts am Gewichte verloren und der Wein war noch ebenso wie er

Digitized by Google

eingefüllt worden war, d. h. er hatte nicht gealtert und Jeder hielt ihn zum mindesten für vorjährigen Wein. Es wäre zu wünschen, daß noch mehrere derartige Versuche gemacht würden, um zu constatiren, bis zu welchem Zeitpunkte hinaus die Weine unverändert bleiben und ob durch das Präpariren mit Paraffin das Auffüllen der Weine vermieden werden kann.

Auch bei Bier scheint sich diese Methode zu bewähren; selbstredend erhält alsdann dasselbe den von manchen Leuten nicht geliebten Pechbeigeschmack nicht.

Cöln, im Mai 1865.

XXIV.

Ueber die Einwirkung der Diastase auf das Stärkmehl unter verschiedenen Umständen; von Prof. A. Payen.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, März 1865, S. 286.

Eine Abhandlung von F. Musculus, welche im Jahre 1860 in den Annales de Chimie et de Physique, 3e série, t. LX p. 203 (daraus im polytechn. Journal Bd. CLVIII S. 424) erschien, enthält folgende drei Schlußresultate:

1) die Diastase wirkt nicht auf das Dextrin;

2) die Diastase erzeugt bei ihrer Einwirkung auf die Stärke stets Krümelzucker und Dextrin in demselben Verhältniß, nämlich 1 Thl. Krümelzucker und 2 Thl. Dextrin;

3) bei der Branntweinfabrication aus Getreide, wobei die Zuckerbildung mittelst gekeimter Gerste bewirkt wird, findet ein unvermeidlicher Verlust von zwei Dritteln der letzteren statt.

Diese drei Schlüsse sind nicht zulässig. Sie stehen mit den älteren Resultaten mehrerer Forscher über die Stärke in Widerspruch und namentlich mit den Ergebnissen meiner eigenen Experimentaluntersuchungen.

Ich habe diese Versuche wieder aufgenommen, wobei es mir gelungen ist, die Ursachen der verschiedenen Resultate zu ermitteln und auf's Bestimmteste nachzuweisen:

1) daß die Diastase auf das Dextrin wirkt und dasselbe theilweise in Krümelzucker überzuführen vermag;

2) daß die Diastase, indem sie auf Stärke einwirkt,

Digitized by Google

Dextrin und Krümelzucker in je nach den Umständen wechselndem Verhältniß erzeugen kann, in den Grenzen zwischen 17 bis 50 und selbst mehr Krümelzucker auf 100 des Gesammtproductes;

3) daß bei der Branntweinfabrication aus Getreide die ganze Stärkemenge bis auf wenige Procente nach und nach in Krümelzucker und Alkohol übergeführt werden kann.

Nachdem ich letzteren Punkt experimentell festgestellt hatte, habe ich seit mehreren Jahren ähnliche im Großen von den tüchtigsten Getreidebrennern erhaltene Resultate constatirt.

In Bezug auf den ersten Punkt habe ich die Einwirkung der Diastase auf Dextrin nachgewiesen, indem ich von zwei verschiedenen Darstellungen herrührendes Dextrin anwandte.

Das eine Dextrin war pulverförmig, wie man es als Gommeline in den Fabriken durch Einwirkung einer sehr geringen Menge (0,005) Salzsäure auf Stärke bei 120° C. erhält. Die Lösung dieses Dextrins wurde mit kohlensaurem Ammoniak neutralisirt, und dann mit einer Diastaselösung bei 70° C. vier und eine halbe Stunde lang behandelt, wornach die 250 Kub. Cent. Flüssigkeit, das Product von 20 Grammen Gommeline, 5,065 Gramme Krümelzucker enthielten, entsprechend

auf 100 Grm. Dextrin an Krümelzucker	25,235
davon ab die ursprüngliche Menge	5,23
das Product der Zuckerbildung aus Dextrin mittelst Diastase betrug also	20,005

Die zweite Methode der Dextrindarstellung bestand darin, daß aus dem Producte der Zuckerbildung mittelst Stärke und Diastase aller Zucker durch geistige Gährung entfernt wurde.

Die Lösung dieses Dextrins wurde zur Trockne eingedampft, der Rückstand gewogen, wieder in Wasser gelöst und der Wirkung der Diastase bei 75° ausgesetzt. Erhalten wurden aus 4,3 Grm. angewandten Dextrins 1,154 Grm. Krümelzucker oder 26,8 Krümelzucker auf 100 Dextrin.

Hierdurch war also erwiesen, daß das Dextrin durch Diastase theilweise in Zucker übergeführt wird.

Ferner konnte man aus dieser Thatsache den Schluß ziehen, daß die weitere Zuckerbildung durch die Gegenwart des Krümelzuckers aufgehalten wird, da nach der Entfernung des letzteren die Diastase wieder ihre frühere Kraft der Zuckerbildung geäußert hat.

Digitized by Google

Ferner konnte man folgern, daß bei der geistigen Gährung des Gemisches von Diastase mit verschiedenen Mengen Stärke, Dextrin und Krümelzucker, in dem Maaße als letzterer sich in Alkohol und andere Producte verwandelt, das wirkliche Hinderniß für die Zuckerbildung verschwindet und die Diastase in Folge davon ihre Wirksamkeit wieder erlangt.

Zunächst erwiesen zwei Versuche, daß die weingeistige Gährung allein (nach dem Aufheben der Wirkung der Diastase durch Kochen) nicht im Stande ist, Dextrin im Krümelzucker zu verwandeln.

Ein dritter Versuch wurde in der Absicht angestellt, die Gährung der durch die Diastase in Zucker übergeführten Substanz zu bewirken, und dabei der Diastase ihre ganze Kraft zu erhalten.

100 Grm. Stärke wurden mit 1 Liter Wasser zu Kleister gekocht, die Temperatur auf 25° C. erniedrigt und dann durch Malz in zwei Stunden eine Flüssigkeit erhalten, welche nach dem Filtriren 6,72 Procent Trockensubstanz enthielt, worin 41 Proc. Krümelzucker und 59 Proc. Dextrin.

Die übrig gebliebene nicht filtrirte Flüssigkeit wurde mit Hefe 11 Tage lang gähren gelassen, wobei sich ein Theil des Kleisters verflüssigte.

100 Grm. der filtrirten Lösung enthielten 2,5644 Grm. Alkohol; die vor der Gährung vorhanden gewesenen 2,76 Grm. Krümelzucker entsprechen aber nur 1,41 Grm. Alkohol; der gefundene Ueberschuß, nämlich 1,156 Alkohol, entspricht mindestens 2,261 Grm. Krümelzucker, welche durch die Einwirkung der Diastase auf das Dextrin erzeugt wurden, in dem Maaße als das Hinderniß gegen diese Reaction verschwand. Die Zuckerbildung hatte also in Folge ihrer Fortdauer während der geistigen Gährung die ursprüngliche Menge des Krümelzuckers durch die Wirkung auf das Dextrin ziemlich verdoppelt, und man würde sogar noch etwa 6 Proc. mehr finden, wenn man die Nebenproducte der geistigen Gährung (nach Pasteur) in Rechnung zöge.

Es ist daher leicht einzusehen, daß die Getreidebrenner, anstatt unvermeidlich zwei Drittel der in Zucker und Alkohol überführbaren Substanz zu verlieren, vielmehr bei guter Arbeit bis auf wenige Procente die theoretisch mögliche Production erreichen.

Es blieb nun noch zu untersuchen, ob die Diastase bei ihrer Einwirkung auf Stärke stets Krümelzucker und Dextrin im Verhältniß von 1 : 2 erzeugt. Wir werden sehen, daß dieses Verhältniß je nach den Umständen ein sehr verschiedenes seyn kann.

Eine erste Versuchsreihe, wobei ein Gemisch von 100 Grm. Stärke

Digitized by Google

mit 15 Grm. gepulvertem Malz und 1000 Grm. Wasser auf 70° C. im Wasserbade erhitzt wurde, lieferte folgende Verhältnisse:

	Nach		
	20 Minut.	28 Minut.	78 Minut.
Krümelzucker	17,9	20,97	25,83
Dextrin	82,1	79,03	74,17

Als nun die Umstände so modificirt wurden, daß die Einwirkung der Diastase auf die vorher hydratisirte und theilweise gelöste Stärke sich beschleunigte, lieferte die Umwandlung der letzteren ein größeres Verhältniß von Krümelzucker und ein geringeres von Dextrin.

In Kleister aus 20 Grm. Stärke und 200 Grm. Wasser, welcher auf 75° C. abgekühlt und bei dieser Temperatur erhalten war, wurden schnell 20 Grm. Malz eingerührt und nun in der Trockensubstanz der verdampften Flüssigkeit gefunden:

	Nach	
	2 Stunden	22 St. bei 50° C.
Dextrin	58,94	57,37
Krümelzucker	41,06	42,63

Ich übergehe der Kürze wegen drei Versuche, welche je 43,17, 43,16 und 43,36 Krümelzucker lieferten und will hier noch die Bedingungen angeben, unter denen es gelang, die Zuckerbildung noch weiter zu treiben:

50 Grm. Stärke wurden in 400 Kub. Cent. Wasser bei 30° C. verrührt, dann unter lebhaftem Umrühren 600 K. C. Wasser von 100° zugesetzt und so eine Temperatur von etwa 72° erzielt. Diese ließ man bis auf 25° sinken, rührte nun 7,5 Grm. Malz zu und erhielt die Temperatur unter zeitweiligem Umrühren des Gemisches auf 25°.

Die Trockensubstanz der Lösung enthielt nach

	4 Stunden	6 Stunden
Dextrin	55,17	52,14
Krümelzucker	44,88	47,86
	100	100

Ein anderer Versuch, bei welchem die Temperatur während 2 Stunden 45 Minuten auf 40° erhalten wurde, lieferte auf 100 Theile Trockensubstanz 49,33 Krümelzucker und 50,67 Dextrin.

Dennoch war das direct durch Einwirkung der Diastase zu erzielende Maximum an Zucker noch nicht erreicht: zwei weitere Versuche, der eine bei einer constanten Temperatur von 50°, der andere bei einer solchen von 40° und mit einer Theilung eines jeden in zwei Perioden,

Digitized by Google

zeigten, daß die Zuckerbildung stets noch einige Zeit nach der vollständigen Verflüssigung fortdauert und daß das Maximum an Krümelzucker über 50 Proc. des Gesammtproductes betragen kann.

Erster Versuch, bei 50°.

	Nach 4 Stunden	Nach 6 Stunden
Dextrin	53,4	50,099
Krümelzucker	46,6	49,901

Zweiter Versuch, bei 40°.

	Nach 2½ Stunden	Nach 4½ Stunden
Dextrin	52,876	48,05
Krümelzucker	47,124	51,95

Es kann sonach das direct zu erzielende Zuckermaximum sehr bedeutend die von Musculus für unübersteigbar gehaltene Grenze von 33 Proc. überschreiten.

Schlußresultate.

1) Die Diastase wirkt zuckerbildend auf das Dextrin.

2) Diese Wirkung erleidet eine Störung durch die Gegenwart des Krümelzuckers, aber sie stellt sich wieder ein, wenn dieser entfernt ist.

3) Wenn der Krümelzucker durch Gährung in Alkohol umgesetzt und folglich der Zuckerbildung aus dem Dextrin nicht mehr hinderlich ist, so dauert die Wirkung der Diastase fort; man kann so, statt nach Musculus 66 Proc. der stärkmehlhaltigen Stoffe bei der Kornbranntwein-Fabrication zu verlieren, dahin gelangen, daß die ganze Menge des Stärkmehls nach und nach bis auf wenige Procente in Zucker, Alkohol und deren Nebenproducte verwandelt wird.

4) Wenn man die Diastase unter günstigen Umständen auf die Stärke einwirken läßt, so kann man nicht allein mehr als 33 Procent, sondern sogar über 50 Proc. Krümelzucker erhalten.

Miscellen.

Die neuesten Fortschritte der Dioptrik.

Von den Fortschritten der Dioptrik ist der Fortschritt der Naturwissenschaften bedingt. Ein Blick in die Geschichte der Astronomie, der Physiologie, zeigt, wie mit der Leistung des Instrumentes die Naturkenntniß wächst. Darum haben auch die größten Mathematiker, Euler, Lagrange, Bessel, Gauß u. A., sich vielfach mit der Verbesserung der Dioptrik beschäftigt. Dennoch bestehen bis zur Stunde keine Vorschriften, aus denen eine Linsencombination abgeleitet werden könnte, die ein richtiges helles Bild erzeugt. Diesem Umstand ist es wohl zuzuschreiben, daß die neueren Optiker fast alle die Theorie als ungenügend im Erfolg verlassen haben. Man schlug den Weg des Versuchs ein, man combinirte besonders für Mikroskope eine größere Zahl von

Digitized by Google

Linsen, änderte ihre Abstände und Gestalten, immer geleitet vom Erfolg, bis dieser genügte, d. h. bis die gestellten Anforderungen ungefähr erfüllt waren. Wir erinnern nur an die Mikroskope von Oberhäuser, Plößl, Kellner, Amici, Roß u. A. Sie leisten entschieden mehr als die berechneten Fraunhofer'schen Doppelobjective. Man darf aber nicht vergessen daß dabei auch mehr Hülfsmittel, mehr Linsen in Anspruch genommen sind, und daß sie hauptsächlich durch die kleinen Dimensionen wirken, weil damit auch die Fehler, die einen Theil der Brennweite betragen, verkleinert werden, und selbst unter die Größe einer Lichtwelle kommen können, also nur noch wenig Einfluß üben. Doch führt dieser Weg auf andere Unzukömmlichkeiten: die große Nähe des Objectes an dem Objective, den Mangel an scharfen Bildern und an Tiefe des Bildes, und die ungleiche Leistung jedes einzelnen Instrumentes. Diese Uebelstände sind durch Versuche nicht zu entfernen. Sie sind es bloß durch wirkliche Verbesserung des Bildes, die nur die Rechnung geben kann.

Auch in den Instrumenten für Photographie sind auf demselben Wege seit der ersten Anwendung eines Fernrohrobjectivs beträchtliche Verbesserungen erlangt worden. Die Objective von Voigtländer, Jamin, Dallmeyer, Sutton, Harrison bilden Belege. Aber der Nachtheil der Methode des Ausprobirens tritt hier erst recht deutlich hervor. Während kleine Instrumente ganz gut seyn können, werden die großen ungenügend, weil die mitvergrößerten Fehler nur wieder durch Verminderung der Oeffnung, also langsamere Wirkung, vermindert werden können.

Wenn demnach auf dem Wege des Versuchs auch wirklich bessere einzelne Instrumente hergestellt wurden, so ist doch nicht zu läugnen, daß der Versuchsweg sehr viel zu wünschen läßt. Man wäre sicher zu besseren Erfolgen gelangt, wenn man, anstatt die Theorie als unvollständig zu verlassen, darauf ausgegangen wäre sie zu vervollständigen. Denn der Versuch kann nur so lange Besseres liefern, als die Theorie unvollständig ist. Er wird aber nie ein Bestes finden lassen, nie es ermöglichen alle Instrumente mit gleichem Erfolg herzustellen.

Aus diesem Gesichtspunkt begrüßen wir eine Mittheilung in den Sitzungsberichten der mathematisch-physikalischen Classe der k. bayerischen Akademie der Wissenschaften vom 9. Juli 1865 als einen wahren Fortschritt. Wir sehen daraus, daß es dem Akademiker Steinheil, im Zusammenarbeiten mit seinem Sohn Dr. Adolf, gelungen ist die allgemeinen Bedingungen festzustellen, von welchen ein richtiges ausgedehntes Bild abhängt. Diese Bedingungen, aus denen die Anordnung einer Linsen-Combination im Allgemeinen hervorgeht, welche winkelgetreue stabil achromatische Bilder erzeugt, sind bisher in der Theorie ganz unberücksichtigt geblieben, und daher der Mangel an Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Erfahrung.

Die neuen Formen der Objective sind wesentlich verschieden von den bisherigen. Noch auffallender aber ist der erzielte Erfolg. Diesen weist Steinheil an einigen der Classe vorgelegten Instrumenten nach, die er den neuen Vorschriften gemäß berechnen und ausführen ließ. Darunter ist ein neues Photographen-Objectiv, welches nur aus zwei einfachen und gleichen Crownglaslinsen besteht, die eine symmetrische Lage zum gemeinschaftlichen Hauptpunkt haben. Dennoch ist das Bild dieses Objectivs ganz ohne prismatische Farbensäume vollkommen scharf, und umfaßt den unglaublichen Bildwinkel von 90 Grad in der Tangentialebene. Es war eine Photographie vorgelegt, erzeugt durch ein solches Objectiv von 2 Zoll Oeffnung und 15 Zoll Brennweite. Die Photographie hat 30 Zoll Durchmesser, ist gleich scharf bis zum Rand und ohne alle Verzerrung. Für Aufnahmen von Landschaft und Architektur, namentlich des Innern von Gemächern, ist dadurch ein neues Feld eröffnet, da keines der jetzigen Objective so große Bildwinkel umfaßt und so getreu zeichnet. Steinheil legte der Classe auch einen kleinen Refraktor vor, der bei 2 Zoll Oeffnung nur 10 Zoll Brennweite hat und gut eine 120malige Vergrößerung erträgt. Bei dem Objectiv ist die Kugelgestalt in und außer der Achse streng gehoben, und das Bild ist in und außer der Achse stabil achromatisch. Das Objectiv besteht aus vier Linsen, zwischen welchen drei Abstände sind. Die Flintglaslinsen liegen nach außen. Für die Herstellung großer Achromaten ist diese Construction von Bedeutung, weil sie nicht nur bessere Bilder liefert, sondern auch die Länge der Instrumente auf die Hälfte vermindert, womit ermöglicht ist, die Biegung, diese schlimmste aller Fehlerquellen in der beobachtenden Astronomie, endlich mit Erfolg zu bekämpfen.

Ausführlicheres wird demnächst hierüber in den „Astronomischen Nachrichten" zu lesen seyn. (Beilage zur Allgemeinen Zeitung vom 6. September 1865.)

Digitized by Google

Verpackungsmaterial für Stopfbüchsen ꝛc.

In einer Sitzung der Société industrielle zu Mülhausen im Elsaß theilte Herr Th. Schlumberger hierüber Folgendes mit: Statt Hanf oder Kautschuk macht man eine Mischung von gleichen Theilen Talg und Sägespänen und drückt diese in die Stopfbüchse ein, nachdem man letztere durch einen um die Kolbenstange gelegten Baumwollendocht nach unten abgeschlossen hat. Ein gleicher Docht wird oben aufgelegt und dann die Stopfbüchse durch den Deckel geschlossen. Durch Anziehen der Schrauben wird die Mischung genügend comprimirt und erlangt nach einiger Zeit eine große Festigkeit und Dichte. Schlumberger erhielt diese Methode durch E. Franger in Guebwiller mitgetheilt und hat sich derselben seit Monaten mit dem besten Erfolge bedient, ebenso wie Hr. Burnat, der seine Angaben lediglich bestätigte. (Dieses Verpackungsmaterial ist im Wesentlichen das für H. C. Coulthard in England patentirte, welches bereits in Deutschland mit Erfolg angewendet worden ist; man sehe polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 461 und Bd. CLXXII S. 234.)

Chatwood's feuer- und diebssichere Geldschränke.

Um Geldschränke gegen alle Anstrengungen der Einbrecher zu sichern, hat Chatwood in Bolton (Firma: Lancashire Safe and Lock Works, Bolton) verschiedene sinnreiche Einrichtungen getroffen. Da das Verfahren der Diebe, die Schränke durch Schießpulver zu sprengen, welches in die Schlüssellöcher eingeführt wird, dadurch unmöglich gemacht wurde, daß man das Spiel des Schlüsselbartes ganz klein machte und diesen Spielraum vollständig von dem Körper des Schlosses abtrennte, so bohrten diese Herren zu diesem Zweck ein besonderes Loch in den Kasten. Dieß läßt sich dadurch, daß man zum Schrank gehärteten Stahl, hartes Gußeisen ꝛc. verwendet, nicht vermeiden, weil dann die Wand mit Hammerschlägen zertrümmert werden kann. Chatwood macht nun die Wände und Thüren seiner besten Schränke aus abwechselnden Schichten von weichem und hartem Stahl; zu diesem Zwecke wird in eine Stahlplatte von 3/4" Dicke eine große Zahl conischer Löcher von 1/2" Tiefe so dicht neben einander gebohrt, daß sich deren Ränder berühren, es bleibt also noch eine solide Masse von 1/4" Stärke. Zwei solcher Platten werden mit den gebohrten Seiten einander gegenüber gestellt, fest verschraubt und nun Gußstahl eingegossen, der in Berührung mit den kalten Stahlwänden natürlich so plötzlich abgeschreckt wird, daß er die größte mögliche Härte erlangt und durch Instrumente völlig unangreifbar wird. Wirkt nun ein guter Bohrer auf diese im Ganzen 2" starke Wand, so dringt er leicht durch die äußere Rinde von weichem Stahl, durchaus aber nicht durch die Schicht, wo der weiche Stahl mit dem in conischen Erhebungen dazwischen liegenden harten wechselt. Zur Sicherung für den Fall, daß noch irgendwie Schießpulver in das Schloß oder die Thür gebracht wird, ist die Längsseite der Thür, welche beim Oeffnen sichtbar wird, an die äußere Thürplatte nicht befestigt, sondern legt sich nur durch die Federkraft des Stahles an. Der so vorhandene Schlitz wird durch eine Explosion im Innern der Thür weit auseinander getrieben werden und so die Pulvergase entweichen lassen. Zu gleichem Zweck liegen alle Köpfe der Schrauben, welche die beiden Platten der Thür verbinden, auf starken Spiralfedern, welche gleichfalls bei einer Explosion nachgeben und den Gasen Austritt gestatten. Nachher kehrt Alles in den ersten Zustand zurück. Gegen die Anwendung von Keilen sind die Schränke dadurch gesichert, daß die Fläche, mit der Thür und Thürrahmen aufeinander liegen, nicht geradlinig, sondern karniesförmig ist (mit S förmigem Querschnitt). Ferner treten die Riegel in die Schließklampen von unten ein und beide greifen dann wie zwei Haken in einander, so daß die Structur des 2" starken Eisens erst ganz zerstört seyn müßte, ehe man sie von einander reißen könnte, was durch keine Gewalt bewirkt werden kann, welche Einbrechern zu Gebote steht. (Breslauer Gewerbeblatt, 1865, Nr. 18.)

Gummischläuche für Laboratorien, Gasleitungen u. s. w.

Bekanntlich haben die gewöhnlichen vulcanisirten Gummischläuche den großen Uebelstand, nach einiger Zeit, namentlich wenn sie nicht gebraucht werden, hart und

Digitized by Google

brüchig zu werden. Besonders wenn man einen gewissen Vorrath verschiedener Schläuche halten muß, macht sich diese kostspielige Eigenschaft sehr empfindlich bemerkbar; man hat in diesem Falle fast alljährlich eine wiederkehrende Ausgabe für den Ersatz noch ganz unbenutzter Schläuche.

In neuerer Zeit sind Schläuche in den Handel gebracht worden, welche diese Eigenschaft nicht besitzen, die vielmehr, wie ich mich durch die Erfahrung überzeugt habe, stets weich und biegsam bleiben. Dieselben sind als „Patent-Schläuche" von Julius Blancke in Magdeburg zu beziehen und sollen erst vulcanisirt und dann wieder entschwefelt seyn. Ich habe Proben verschiedener Dimensionen nunmehr fast ein Jahr unbenützt liegen lassen, ohne eine Veränderung daran wahrnehmen zu können. Auch bei den verschiedenartigsten Anwendungen in Laboratorien und bei der Gasleitung bin ich stets mit diesen Patent-Schläuchen durchaus zufrieden gewesen.

Es kommt wohl vor, daß einzelne Stellen etwas steif erscheinen, doch genügt ein einmaliges Ausziehen des Schlauches, der Länge nach, um die vollkommene Biegsamkeit wieder herzustellen; irgend ein Brüchigwerden ist mir bei vielfacher Verwendung dieser Schläuche, wie gesagt, nicht vorgekommen und der ganze Vorrath daher bis zum letzten Stück zu benutzen.

Der Preis dieser Schläuche richtet sich nach dem Gewichte und ist für gleiches Gewicht etwas höher als für die gewöhnlichen vulcanisirten; da aber ein wieder entschwefelter Schlauch bei gleicher Länge und Dicke leichter als ein vulcanisirter ist, so stellt sich für gleiche Dimension der Preis der neuen Schläuche nur wenig höher, während sie durch Vermeidung des beregten Fehlers entschiedenen Vortheil bieten.

Ich kann diese Schläuche daher bestens empfehlen.

Koberwitz, im August 1865.

Dr. C. Stammer.

Conservirung von Rauchfleisch.

A. Eckstein, Chemiker in Wien, hat, wie er in den „Neuesten Erfindungen" angibt, bereits eingetretene Fäulniß bei einer Sendung Schinken dadurch beseitigt, daß er die Schinken auspacken, jedes Stück in frischem Wasser gut abwaschen, dann in rohen Holzessig eintauchen, in einen hölzernen Bottich mit Zwischenlagen von Holzstückchen eintragen und soviel Holzessig aufgießen ließ, bis die obere Schicht etwa 1 Zoll von der Flüssigkeit überragt war. Nach acht Tagen wurden die Schinken aus dem Bottiche herausgenommen, jedes Stück einzeln wieder mit frischem Wasser abgewaschen und an der Luft im Schatten getrocknet. Der faulige Geschmack war dadurch nicht nur gänzlich verschwunden, sondern das Fleisch hatte auch ein angenehmes Aroma und war beim Abschnitt ganz rosenroth und sehr saftig.

Um ähnliche Unfälle zu vermeiden, schlug Eckstein vor, das zur Versendung (von der serbischen Grenze nach Oberösterreich) bestimmte Rauchfleisch in Pergamentpapier, das eine Stunde lang in heißen Holzessig eingelegt war, einzuwickeln und dann erst zu verpacken. Seitdem dieß befolgt wurde, ist selbst im Hochsommer keine Klage mehr vorgekommen.

Ueber die Verwendung des Grünmalzes und der Mutterhefe zur Branntweinbrennerei; vom Oekonomen Walz in Speyer.

In der Pfalz wird wenig Roggen und Weizen zur Branntweinerzeugung verwendet, sondern hauptsächlich Kartoffeln mit einem Zusatz von Gerstenmalz und zwar meistens dem sogenannten Brauer- oder gedörrten Malz. In dem benachbarten Rheinhessen wendet man in neuerer Zeit fast ausschließlich das sogenannte Grünmalz oder Filzmalz an; dasselbe wird in der Weise bereitet, daß man Gerste nach dem Einquellen entweder in hölzerne Kästen bringt (die je einer den täglichen Bedarf fassen) und sie dort bis zu 1/9 — 1/2 Zoll Länge wachsen läßt, oder indem man in einem Raum von gleichmäßiger Temperatur eine größere Quantität gequellter Gerste zum Wachsen bringt, und sobald dieß geschehen, wozu bei einer Temperatur von 12° R. 2—3 Tage nöthig, den Haufen täglich dünner legt, um das Fortwachsen (den Gras- oder Blattkeim) zu verhüten. Für kleine Brennereien sind die Kästen wohl geeignet

Digitized by Google

haben aber den Nachtheil, daß an den Wänden derselben die Gerste nicht gleichmäßig wächst, wogegen für größere Brennereien das Wachsen auf Haufen mehr zu empfehlen ist. Das Grünmalz wird gequetscht und wie das Darrmalz vor dem Einmaischen der Kartoffeln im Vormaischbottich mit Wasser angerührt. 90 Pfd. Gerste liefern 125 Pfd. Grünmalz, während 100 Pfd. Gerste 80 Pfd. Darrmalz geben; man rechnet gewöhnlich 50 Pfd. Darrmalz = 78 Pfd. Grünmalz und hat bei einem täglichen Verbrauche von 500 Pfd. Kartoffeln, die mit 50 Pfd. Darrmalz eingemaischt wurden, 90—92 Liter Branntwein erzielt, während 78 Pfd. Grünmalz mit 500 Kartoffeln die gleiche Ausbeute lieferten.

Doch gehen die Erfahrungen hier etwas auseinander, indem einige Brennereibesitzer bei Anwendung von 78 Pfd. Grünmalz 6—7 Liter Branntwein weniger erzielt haben wollen, als bei 50 Pfd. Darrmalz auf 500 Pfd. Kartoffeln. So viel steht jedenfalls fest, daß die Grünmalzbereitung viel einfacher und wohlfeiler und die Verwendung desselben zum Brennereibetrieb weniger kostspielig ist; denn nach obiger Angabe haben 120 Pfd. Grünmalz so viel Werth, als 80 Pfd. Darrmalz, während aus 100 Pfd. Gerste 136 Pfd. Grünmalz und nur 80 Pfd. Darrmalz erzeugt werden, die Kosten für Darren oder Trocknen gar nicht in Betracht gezogen.

Was die Mutterhefe betrifft, so ist deren Anwendung in den Branntweinbrennereien längst unter dem Namen „der Satzfortsetzer" bekannt. Bei Beginn der Brennerei wird in den bereit stehenden Satzständern, deren zwei nöthig sind, etwas Hafer- oder Roggenschrot vermischt und dieser Masse bei einer Temperatur von 18 bis 20° R. entsprechend frische Bierhefe oder in deren Ermangelung Kunsthefe zugesetzt; ist die Gährung eingetreten und die Maische im Gährbottich zum Stellen fertig, dann wird ein Theil dieses Satzes der Maische zugesetzt, der andere kleinere Theil aber in den zweiten Satzständer, in welchem ebenfalls etwas Maische abgekühlt worden, gebracht, um am nächsten Tage zur Stellung der Maische zu dienen; man behält dann wieder etwas zurück und fährt so oft einen ganzen Winter durch fort, ohne frische Hefe zu verwenden.

Es versteht sich von selbst, daß die Satzständer sehr rein gehalten werden müssen, damit sich keine Säure bildet, und findet man, um diese zu verhüten, in größeren Brennereien diese Satzständer mit Kupfer ausgeschlagen.

Die Anwendung der Mutterhefe hat den großen Vorzug, daß, wenn die Gefäße stets rein, man immer einen gleichmäßigen Gährstoff besitzt, was bei Verwendung von frischer Bier- oder Kunsthefe nicht immer der Fall, und überdieß wird bei diesem Verfahren die Ausgabe für Hefe erspart, die, wenn auch nicht bedeutend, da die Bierhefe sehr billig, doch in Rechnung zu ziehen ist.

Wie groß der Unterschied in der Ausbeute von Branntwein von einer und derselben Quantität Kartoffeln gleicher Qualität, hatten wir dieses Jahr zu erfahren Gelegenheit, indem ein Brennereibesitzer von 100 Pfd. Kartoffeln und 5 Pfd. Darrmalzschrot kaum 7 Maaß Branntwein erzielte, während andere von 100 Pfd. Kartoffeln und 10 Pfd. Schrot 9 Maaß und darüber erhalten; es hat diese geringe Ausbeute ihre Ursache nicht allein im geringen Malzzusatz, sondern in dem unrationellen Verfahren beim Einmaischen und dem Mangel an der bei einer Brennerei unbedingt nöthigen Reinlichkeit; wo diese fehlt, wo nicht alle zum Betriebe nöthigen Gefäße täglich auf's Sorgfältigste, wie man sagt, süß gemacht werden, da tritt nur zu leicht saure Gährung ein, der Proceß geht nicht gehörig vor sich und ein Theil des Alkohols bleibt als Stärkmehl in der Maische zurück; bei strenger Kälte ist die saure Gährung zwar weniger zu befürchten, wogegen sie aber bei wärmerer Witterung sehr rasch eintritt. (Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins in Bayern.)

Technische Anwendung des Ammoniaks zur Erzeugung der Luftleere, von C. Tellier.

In diesem Betreff hat C. Tellier der französischen Akademie am 13. Febr. 1865 eine Notiz eingereicht, welche wir im Folgenden (nach Armengaud's Génie industriel, August 1865, S. 66) mittheilen:

„Angenommen, es handle sich darum, die Luftleere in den Tonnen zu erzeugen, welche zum Aufsaugen der fäcalen Massen aus den Gruben bestimmt sind. Im Wagenhaus befindet sich ein Kessel, welcher eine Lösung von Ammoniakgas enthält,

Digitized by Google

die sich nach Bedürfniß erneuern läßt. Dieser Kessel steht mit einer Reihe von Waschgefäßen in Verbindung, welche kalt erhaltenes Wasser enthalten. Das Ganze ist so angeordnet, daß man zwischen diesem Kessel und den Waschgefäßen nach Belieben eine Tonne von Eisenblech einschalten kann.

Erhitzt man nun den Kessel, so zieht das aus demselben entwickelte Gas durch die Tonne und vertreibt aus dieser die Luft. Letztere entweicht bei ihrem Durchzuge durch die Waschgefäße und hinterläßt darin das Ammoniak, welches sie mitgerissen hatte. Nachdem die Operation einige Minuten lang fortgesetzt worden ist, besteht die innere Atmosphäre der Tonne ausschließlich aus Ammoniakgas. Um den Wiedereintritt von Luft zu verhindern, kann man die Tonne unter einem höheren Druck als dem der Atmosphäre mit dem Gase beschicken: dabei kann man sich auch leicht von dem dichten Zustand der Wände versichern, indem man einen mit Salzsäure benetzten Glasstab denselben annähert, um zu sehen, ob durch entweichendes Ammoniakgas Salmiaknebel entstehen.

Man kann nun die Tonne, wenn man will, an den Ort fahren, wo sie benutzt werden soll, um sie daselbst mit der zu entleerenden Grube in Verbindung zu setzen. Bis zur Benützung der so vorbereiteten Tonne kann man acht Tage und noch mehr Zeit verstreichen lassen, unterdessen bleibt der innere Druck derselben immer gleich demjenigen der Atmosphäre, wenn er nicht größer ist.

In der an die Grube gefahrenen Tonne wird auf folgende Weise die Luftleere hergestellt, damit sie die Latrinenmasse aufsaugt: Ueber der Tonne ist ein kleiner Recipient angebracht, welcher einige Liter Wasser enthält und den man mittelst eines Hahns mit dem Innern derselben in Verbindung setzen kann; man öffnet diesen Hahn, das Wasser fließt in die Tonne und absorbirt sehr rasch das in derselben enthaltene Gas (es sind etwa 6 — 7 Liter Wasser per Kubikmeter erforderlich), wodurch augenblicklich die Luftleere erzeugt wird, welche bewirkt, daß nach dem Oeffnen eines Hahnes die Tonne in zwei bis drei Minuten mit der aufgesaugten Latrinenmasse gefüllt ist.

Damit das angewandte Ammoniak nicht verloren geht, sammelt man die gebildete Auflösung in einem unteren Behälter, welchen man von der Tonne durch einen Hahn absperrt, ehe die Latrinenmasse aufgesaugt wird.

Wie man sieht, beschränken sich die Kosten dieser Operation fast auf den Werth der Kohle, welche erforderlich ist, um das Ammoniak aus der wässerigen Lösung wieder auszutreiben; der Aufwand hierfür dürfte im Großen nur 4—5 Centimes per Kubikmeter betragen. [12]

In der Anwendung des Ammoniaks hat somit die Industrie ein Mittel zur leichten und augenblicklichen Erzeugung der Luftleere, welches sich um so mehr benutzen läßt, da das Ammoniak gewisse Metalle gar nicht angreift."

Desinfection von Senkgruben nach dem Müller-Schür'schen System.

Von allen Vorschlägen, die in neuerer Zeit behufs der Desinfection von Senkgruben gemacht worden sind, verdient das vollständig praktische Desinfectionssystem des Prof. A. Müller in Stockholm, das durch Dr. O. Schür in Stettin wesentlich verbessert wurde, die größte Aufmerksamkeit und praktische Verbreitung. Das angewendete

[12] In Leipzig wird statt der Grubenreinigung durch Pumpen schon seit einiger Zeit die Methode angewandt, daß luftleer gemachte Eisenblechkessel an die Grube gefahren werden, welche dann nach dem Oeffnen eines Hahnes die Latrinenmasse aufsaugen. Um einen solchen Kessel luftleer zu machen, wird er mit einem Dampfkessel in Verbindung gesetzt und der Dampf von etwa 1½ Atmosphären Spannung so lange durchgeleitet, bis alle Luft aus dem Kessel verdrängt ist, was sich in sehr kurzer Zeit erreichen läßt. Alsdann werden alle Hähne am Kessel geschlossen, in welchem sich nun bei der Abkühlung desselben dadurch, daß die Wasserdämpfe sich verdichten, ein luftleerer Raum bildet. Dieses Abkühlen geschieht in der Zeit, welche zur Beförderung des Kessels an die zu räumende Grube gebraucht wird. Auf dem Kessel ist ein Luftdruckzeiger angebracht, welcher dazu dient, um einerseits zu sehen, ob der Kessel auch luftleer ist, dann aber auch zur Beobachtung des Zeitpunktes dient, wann der Kessel voll ist. Die Zeit, welche ein solcher Kessel braucht, um 100 Kubikfuß Latrinenstoff aufzusaugen, ist nur 10 Minuten. Anm. d. Red.

Digitized by Google

Desinfectionspulver besteht aus 20—35 Th. gebrannten Kalks (in gröblichen Stücken) und 2 Th. trockenen Holzkohlenpulvers. Der Kalk absorbirt die Feuchtigkeiten, während die Kohle die Gase in sich aufnimmt; hierdurch entsteht so werthvoller Dünger, daß derjenige, welcher die Excremente abholt, nicht nur die kostenfreie Abfuhr, sondern auch noch die Lieferung des Desinfectionspulvers bewirken kann. Dieser geruchlose Dünger kann ohne Unannehmlichkeit für die Hausbewohner oder die Passanten der Straße zu jeder Tageszeit abgefahren werden. Die Stettiner polytechn. Gesellschaft ließ in einer Anzahl von Häusern praktische Versuche anstellen und setzte, veranlaßt durch den Einwand einiger Mitglieder, „daß mancher aus Bequemlichkeit die Aufstreuung des Desinfectionspulvers unterlassen und daran die praktische Durchführung des Müller-Schür'schen Systems scheitern würde," einen Preis von 100 Thlr. Gold. für die Erfindung eines Apparats aus, der das Aufstreuen des Desinfectionspulvers ohne willkürliche menschliche Hülfe bewirke. Von den zahlreichen Lösungsversuchen wurde der von dem Mühlenbescheider W. Reincke aus Friedrichsberg construirte Apparat als der einfachste und praktischste mit dem Preise gekrönt.

Die Anwendung des Systems ist nach Dr. Schür in folgender Weise zu bewerkstelligen:

Zur Placirung einzelner mit dem Selbststreuapparat versehener Closets bedarf es keiner besondern Erläuterung, da sie einfach nur an einer passenden Stelle aufgestellt zu werden brauchen; auch können dieselben bei etwa eintretenden Krankheitsfällen, ohne daß man deßhalb Unannehmlichkeiten zu befürchten hat, ruhig im Wohn- oder Krankenzimmer placirt werden. Die innere Einrichtung ist auf Trennung des Festen vom Flüssigen basirt. Ein inwendig emaillirter Eimer aus dünnem Eisenguß, vorn mit trichterförmigem Ansatz zur Aufnahme des Urins (diese Eimer werden bereits in Neusalzwerk bei Glogau angefertigt), vertritt die Stelle des bisherigen Holz- oder Zinkeimers im Nachtstuhl. Ein nierenförmiges sich an den Eimer anschmiegendes Gefäß aus demselben Metall ist bestimmt, den Urin aufzufangen und läßt sich von Zeit zu Zeit nach Bedürfniß durch eine Klappe zum Entleeren fortnehmen. Am Sitz des Nachtstuhles ist das Reservoir des Desinfectionspulvers mit dem Mechanismus für die selbstthätige Bestreuung angebracht, welche erfolgt, sobald der auf der Brille Sitzende von dieser sich erhebt, d. h. sobald die bewegliche Brille durch eine Sprungfeder in die Höhe gehoben wird und dadurch den Mechanismus der Bestreuung in Thätigkeit setzt. Die emaillirten Eimer bilden an sich, in einen alten Nachtstuhl gestellt, ein Trennungssystem nach Müller-Schür'schem Princip, natürlich ohne Streuapparat, weßhalb hierbei Jeder selbst das Desinfectionspulver über die entleerten Fäces streuen muß. Dergleichen fertige Closets werden in Stettin bei A. Töpfer und Moll und Hügel, in Berlin beim Hoflieferanten C. Geißler vorräthig gehalten.

Der Urin solcher einzeln stehender Closets muß alle Tage wie die Nachtgeschirre ausgegossen werden, während der etwa 1 Kubikfuß haltende Eimer für eine Familie von 5 Personen mindestens 4 Wochen ausreicht. Der Streuapparat ist solid und einfach construirt, so daß man nicht befürchten darf, daß derselbe seinen Dienst versagen wird. Die Menge des durch denselben bei einmaligem Gebrauch gestreuten Pulvers beträgt etwa 1 Loth, also für eine Familie von 5 Personen pro Jahr 50—60 Pfd.; 100 Pfd. des Streupulvers kosten 25 Sgr. bis 1 Thlr. Dasselbe besteht aus 100 Th. gröblich gepulvertem gebrannten Kalk und 15 Th. fein gepulverter ganz trockener Holzkohle, und muß der größere Vorrath stets an einem recht trockenen Orte aufbewahrt werden.

Da die im Eimer auf diese Weise bestreuten Fäces völlig desinficirt sind, so ist das Austragen eines vollen Eimers durchaus nicht mit irgend welchen Unannehmlichkeiten verbunden; es geschieht am einfachsten auf folgende Weise: Die Fäces des im Closet befindlichen Eimers werden durch Umstülpen in einen andern Eimer geschüttet und diese wieder in eine auf dem Hofe des Hauses in einem bedeckten Raume aufgestellte Tonne entleert und wenn nöthig, noch mit etwas Desinfectionspulver bestreut, deren Inhalt von Zeit zu Zeit von einem Landwirth oder einem Düngerfabrikanten abgeholt wird.

Am Boden des mit dem Streuapparat versehenen Closets müssen vier ½" weite Blechtüllen und an der Hinterwand unmittelbar unter dem Streuer eine 2zöllige Tülle zur Ventilation angebracht werden, welche letztere mit einem conischen Rohre in Verbindung zu setzen oder durch die Außenwand zu leiten ist, damit die bei ihrer Entleerung blutwarmen Excremente innerhalb keine Wassertropfen ansetzen. Da es nicht füglich praktisch ausführbar ist, die Filtration des Urins durch Torfgrus innerhalb

Digitized by Google

solcher einzeln stehender Closets vorzunehmen, um die für die Landwirthschaft werthvollen Stoffe des erstern durch letztern absorbiren zu lassen, so muß dieß auf dem Hofe des Hauses in einem sogenannten Pissoir auf folgende Weise geschehen: Ein aus grobem Weidengeflecht bestehender (Schwefelsäure-) Korb wird zu 3/4 mit Torfgrus gefüllt, der mit Abgängen aus Sodafabriken oder dem Nebenproduct der Mineralwasserfabriken (saurer schwefelsaurer Magnesia) oder endlich mit dem Sauerwasser der Oelraffinerien und dergl. gemischt ist. Der Korb wird dann so auf einige Steine gestellt, daß die unten durchsickernde, nicht mehr riechende Flüssigkeit in den Rinnstein laufen kann. Ueber diesen präparirten Torfgrus werden sämmtliche Urinmengen des Hauses ausgegossen. Die Erneuerung des Torfgruses, der ebenfalls vom Landwirth oder Düngerfabrikanten abgeholt wird, geschieht je nach der Größe des Hauses nach 4—6 Wochen. Vorhandene Retiraden ꝛc. mit darunter befindlichen Senkgruben können gleichfalls ohne erhebliche Kosten für dieses System umgearbeitet werden.

Seit einem Jahre ist dieses Müller-Schür'sche System durch Dr. O. Schür in Stettin praktisch nach den verschiedensten Arten in kleinerem und größerem Maaßstabe zur großen Befriedigung Aller, die es besitzen, ein- und durchgeführt worden, und es ist nicht schwer, demselben die größte Zukunft zu prophezeien, namentlich wenn die heilsame Reaction, welche sich allerorts gegen die Waterclosets und das Canalisirungssystem bemerkbar gemacht, erst mehr Boden gewonnen haben wird.

Die Kalkexcremente, nach Müller-Schür'schem System dargestellt, enthalten nach der Analyse von Dr. Scheibler in Stettin im Durchschnitt von 500 Centnern in 100 Theilen:

				Werthbestimmung nach Prof. Stöckhardt. Thlr.	Sgr.	Pf.
1. Hygroskopisches Wasser . . .	24,04					
2. Organische verbrennliche Stoffe	27,00	à Pfd.	½ Pf.	—	1	1½
3. Stickstoff	2,01	„	10 Sgr.	—	20	—
4. In Salzsäure unlösliche Stoffe	5,42	„		—	—	—
5. Basisch-phosphorsaure Kalkerde	3,00	„	1 Sgr.	—	3	—
6. Phosphorsaures Eisenoxyd . .	1,29	„	9 Pf.	—	1	—
7. Kohlensaure Magnesia . . .	0,90	„	½ Pf.	—	—	½
8. Kohlensauren Kalk	27,26	„	½ Pf.	—	1	2
9. Aetzkalk	5,22	„	½ Pf.	—	—	3
10. Thonerde	0,18	„		—	—	—
11. Alkalien (als Chlorverbindung) .	3,01	„	1Sgr. 5Pf.	—	4	3
	100,03			1	—	10

Diese Analyse zeigt auf das Evidenteste, welch' ein wichtiges Material dadurch dem Boden wieder gegeben werden kann, und ist die gute Wirkung der desinficirten Excremente bereits durch verschiedene Landwirthe aus der Umgegend von Stettin durch praktische Anwendung constatirt. Man kann dieselbe wie conservirte frische Fäces betrachten; denn sowie denselben Säure zugesetzt wird, tritt der den frischen Fäces eigenthümliche Geruch wieder ein.

Will ein Düngerfabrikant diese Excremente für die Landwirthschaft leicht verwendbar und transportabel machen, so müssen dazu die fast trockenen Excremente in einem bedeckten, aber luftigen Raum auf Bretern zum völligen Trocknen ausgebreitet werden; deßgleichen der die Harnsalze enthaltende Torfgrus, und nachdem beide Theile völlig lufttrocken sind, müssen sie gemischt, mittelst breiter Holzklötze zerkleinert und gesiebt werden, und sind dann zum Transport wie zur Anwendung fertig. Durch diese einfache Fabricationsmethode ist es möglich, dem Landwirthe, der sie natürlich auch ganz allein vornehmen kann, 100 Pfd. trockene Kalkexcremente für 15 Sgr. zu liefern, wie dieß auch bereits von der Stettiner Kraftdüngerfabrik geschieht. Bei vermehrtem Absatz an die Landwirthe wird es den Fabrikanten leicht möglich, nicht nur die Excremente kostenfrei abzuholen, sondern selbst noch einige Groschen für den Centner zu bezahlen, statt daß sonst der Hauseigenthümer pro Fuhre 20—25 Sgr. für das Abholen zahlen mußte. (Industrie-Blätter.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

XXV.

Dampfhammer von Millus und Söhnen, Maschinenbauern zu Havre.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1865, S. 7.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Durch die Maschinenbauer Millus und Söhne sind die Schmieden wieder mit einem neuen Dampfhammer bereichert worden, auf den die Erfinder in Frankreich ein Patent genommen haben und welcher folgende sehr bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten besitzt:

1) die Gesammthöhe des Hammers ist im Verhältniß zur Hubhöhe des Kolbens sehr klein;

2) zwischen dem Amboß und dem Untertheile des Gestelles bleibt eine bedeutende Höhe und zwischen den beiden unteren Backen des Gestelles eine große Breite, daher die Arbeitsstücke beim Schmieden sehr bequem zu handhaben sind;

3) der Hammer, welcher den Cylinder umgibt, verfolgt bei seinem Falle eine ganz verticale Richtung, da er auf seine ganze Hubhöhe bis unten hin an dem Gestelle eine Führung erhält;

4) zwischen dem Cylinderboden und der hohlen Hammerführung kann man ein Luftkissen bilden, daher das plötzliche Aufschlagen des Hammers abgeschwächt und die Spannkraft der eingeschlossenen comprimirten Luft dazu benutzt wird, um dem Hammer einen Impuls für seine Bewegung nach oben zu geben.

Die Figuren 1 bis 8 zeigen die Construction eines Hammers von 8000 Kilogrammen nach diesem neuen System.

Fig. 1 stellt die vordere Ansicht desselben dar;

Fig. 2 ist ein Querschnitt nach der Linie 1—2 in Fig. 1.

Fig. 3 zeigt einen Horizontaldurchschnitt der Hammerführung nach der Linie 3—4 in Fig. 1.

Fig. 4 ist ein Horizontaldurchschnitt des Dampfcylinders.

Fig. 5 ist zur Hälfte eine obere Ansicht des Dampfcylinders und zur Hälfte ein Horizontaldurchschnitt desselben nach der Linie 5—6 in Fig. 1, um seine Befestigung an den oberen Theil des Gestelles zu zeigen.

Digitized by Google

Der Dampfcylinder C, dessen Kolben den Hammer hebt, ist nämlich an den oberen Theil des Gestelles B durch eine Anzahl starker Schraubenbolzen b befestigt; an denselben sind Rippen c angegossen, welche ihm in verticaler Richtung eine große Steifigkeit verleihen.

Die beiden Theile B des Gestelles sind durch starke Ringe E und F verbunden, welche einerseits den Abstand derselben von einander sichern, andererseits die nöthige Widerstandsfähigkeit gewähren.

Der an die Kolbenstange p angehängte Hammer P ist so gegossen, daß er die Gestalt eines Rohres oder Holsters hat, welches beim Aufsteigen den Dampfcylinder ringsum umschließt; der Raum im Innern dieses Holsters steht mit der äußeren Luft in Verbindung, welche durch zwei oder mehrere Oeffnungen o eintritt, die ungefähr in der halben Hubhöhe angebracht sind.

Wie man schon eingesehen haben wird, ist es das Holster P, durch dessen Anordnung es möglich wird, die Gesammthöhe des Hammers zu beschränken und ein Luftkissen zwischen der Unterseite des Cylinderbodens und dem Boden des Holsters zu bilden; die Compression der Luft beginnt natürlich erst, wenn die Oeffnungen o sich über den unteren Theil des Cylinders erhoben haben.

Sobald die comprimirte Luft sich beim Niedergang des Hammers ausgedehnt hat, dringt die äußere Luft schleunigst durch die Oeffnungen o in das Holster ein und verhindert, daß eine Verdünnung bis unter den Atmosphärendruck entsteht.

Versieht man den unteren Theil des Cylinders c mit einer Liderung aus Hanf oder Metall, wie aus Fig. 6 zu ersehen ist, so kann man die Luft vollständig comprimiren und dann ihre Ausdehnung dazu benutzen, den Hammer wieder in die Höhe zu heben; diese Einrichtung dürfte namentlich bei Dampframmen sehr vortheilhaft seyn.

Das in Figur 2 angegebene Rohr t dient zum Abführen des Wassers, welches sich am Boden des Holsters ansammeln könnte und zwar zwingt die Luftschicht dasselbe zum Austritt ehe der Boden des Holsters seinen Weg nach oben ganz zurückgelegt hat.

In dem Falle, wo man die comprimirte Luft in der angegebenen Weise benutzen will, bringt man ein Ventil an, welches so eingerichtet ist, daß es den Druck der Luft nicht größer werden läßt als den Druck des Dampfes im Cylinder; dieß ist dadurch zu erreichen, daß man dasselbe entweder direct am Holster P oder außerhalb desselben (am Gestelle) anbringt, um die Schwingungen zu vermeiden; im letzteren Falle hat man zwischen dem Ventile und dem Holster eine Communication

Digitized by Google

mittelst eines biegsamen Schlauches aus Kautschuk mit oder ohne eine Umwickelung von Metalldraht herzustellen.

Das Holster ist an zwei Seiten stärker gegossen, um Falze zur Aufnahme der verticalen, an die inneren Seiten der Gestelltheile B befestigten Führungen in demselben anbringen zu können, wodurch das Niedergehen des Hammers in vollkommen verticaler Richtung gesichert ist. Das Holster kann aber äußerlich auch cylindrisch gegossen werden; in diesem Falle ist es stellenweise mit heiß umzulegenden Ringen zu versehen, wie Fig. 7 zeigt, von welcher Fig. 8 der Grundriß ist; die schmiedeeisernen Ringe f erhalten Ohren s, welche die Führungen G des Gestelles umfassen. Das Holster kann auch aus Schmiedeeisen, Stahl oder Messing bestehen.

Die Construction des Dampfschiebers d und der Ventile e macht es möglich, den Dampf, welcher den Hammer in die Höhe gehoben hat, hierauf auch über dem Kolben eintreten zu lassen und die Wirkung der Schwere des letzteren durch die Kraft dieses Dampfes zu verstärken. In diesem Falle ist es zweckmäßiger, eine dickere und hohle Kolbenstange anzuwenden, um die Druckfläche beim Anheben zu verkleinern.

XXVI.

Expansionsvorrichtung von Bonsack, Hansen und Comp. in Gotha.

Aus der deutschen Industriezeitung, 1865, Nr. 13.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Um eine Dampfmaschine mit möglichst wenig Dampfverbrauch arbeiten zu lassen und gleichzeitig einen möglichst gleichmäßigen Gang derselben zu erzielen, ist eine Steuerung nöthig, welche, während des Ganges verstellbar, jede beliebig große, dem augenblicklichen Kraftbedarfe entsprechende Cylinderfüllung ermöglicht. Bei den verschiedenen Expansionssteuerungen wird die Verstellung der Expansion entweder durch den Maschinenwärter bewirkt oder von der Steuerung durch Verbindung mit dem Regulator selbstständig, je nach dem Kraftbedarfe, der Füllungsgrad des Cylinders bestimmt. Im ersten Falle wird von der Achtsamkeit des Maschinenwärters der gleichmäßige Gang, sowie die Dampfersparniß abhängig gemacht; daher ist es jedenfalls sicherer und besser, das Verstellen

Digitized by Google

der Expansion durch den Regulator zu bewirken. Von sämmtlichen unter letztere Gattung gehörenden Steuerungen ist die Meier'sche mit einem Schieber und Conus am häufigsten benutzt, jedoch lassen sich einige Mängel derselben, wie das baldige Abnutzen und Schlagen des von dem Regulator bewegten Ventils, das Abschleifen des Steuerconus ꝛc., nicht läugnen. Eine bedeutend vollkommenere Steuerungsanordnung besitzt die Corliß-Maschine [13], welche sich aber wegen der Complicirtheit ihres Mechanismus wenigstens auf dem Continent noch nicht sehr eingebürgert hat.

Auf eine ziemlich einfache Weise wird die variable Expansion durch den Regulator bei der Expansionsvorrichtung bewirkt, welche den HHrn. Bonsack, Hansen und Comp. in Gotha für Sachsen, Preußen ꝛc. patentirt ist. Dieselbe ist hinsichtlich der damit erzielten Dampfersparniß und der großen Gleichmäßigkeit des Ganges der Maschine von der größten Wichtigkeit. Sie wurde z. B. bei einer 10pferdigen horizontalen Maschine angebracht, welche zum Betrieb einer horizontalen Gattersäge und einer Kreissäge dient; wurden beide Sägen plötzlich ausgerückt und die Maschine leer gehen gelassen, so machte letztere kaum vier Umgänge mehr. Das Wesen dieser Einrichtung besteht darin, daß 1) der in den Schieberkasten oder Cylinder einströmende Dampf erst durch ein Ventil oder einen Schieber hindurchgehen muß, der durch die Maschine bei Anfang eines jeden Hubes geöffnet und bei oder vor Beendigung eines jeden Kolbenhubes wieder geschlossen wird, sowie 2) daß der Mechanismus, welcher das Oeffnen des genannten Schiebers oder Ventils besorgt, durch den Regulator je nach der zeitigen Geschwindigkeit der Maschine früher oder später ausgerückt und geschlossen wird und dem Dampfe den Weg nach dem Schieberkasten oder den Einströmungscanälen des Cylinders absperrt. Bei normalem Gange rückt der Regulator den erwähnten Mechanismus aus, wenn der Kolben einen bestimmten Theil seines Hubes zurückgelegt hat, d. h. die Maschine arbeitet mit einem bestimmten Expansionsgrade. Bei zu schnellem Gange gehen die Kugeln des Regulators weiter auseinander, diese Ausrückung tritt früher ein und die Maschine arbeitet mit einem höheren Expansionsgrade so lange, bis der normale Gang der Maschine dadurch wieder hergestellt worden ist. Bei zu langsamem Gange tritt diese Ausrückung später ein und die Maschine arbeitet mit niedrigerem Expansionsgrade. In den beigegebenen Abbildungen stellt Fig. 15 eine Seiten- und Fig. 16 eine Vorderansicht,

[13] Beschrieben im Jahrgang 1854 des polytechn. Journals, Bd. CXXXII S. 321.

Digitized by Google

sowie Fig. 17 den Grundriß der Vorrichtung dar. A ist die Kurbelwelle einer Dampfmaschine, B eine mit ersterer durch conische Räder in Verbindung stehende Welle, welche die Regulatorspindel C treibt, und an deren Ende eine Scheibe D, welche zwei diametral gegenüberstehende Stifte a und b (Fig. 16 und 17) trägt, aufgekeilt ist. Während der Rotation dieser Scheibe, welche im entgegengesetzten Sinne der Bewegung der Zeiger einer Uhr erfolgt, erfaßt bei Beginn eines jeden Kolbenhubes der jedesmal rechts stehende Stift a oder b (Fig. 16) den Metallklotz E, hebt denselben, am Klotz entlang gleitend, hoch und gleitet ihn wieder nieder, dann hebt ihn der andere Stift und thut dasselbe ꝛc. Der Klotz E sitzt auf einer Stange c, d, und diese wird durch einen Rahmen e, e derart geführt, daß letzterer ihr nur eine relativ horizontale Bewegung hin und her gestattet. Der Rahmen e, e ist in verticaler Richtung beweglich und steht mittelst Hebel f, f derart mit dem Ventil oder Schieber in Verbindung, daß letztere nicht geöffnet werden, wenn sich der Rahmen nebst Zubehör hebt und umgekehrt. Während des Ganges der Maschine wird daher bei Beginn jedes Kolbenhubes Rahmen und Ventil oder Schieber gehoben, d. h. der Dampfweg geöffnet, und am Ende, oder je nach der Stellung des Klotzes E, vor Ende des Hubes wieder geschlossen. Die Stange c, d hat am Ende einen verticalen Schlitz, in welchem ein Führungsklotz sitzt. In letzterem sitzt ein Zapfen i des Winkelhebels k, k, k mit dem festen Drehpunkte l. Der andere Schenkel dieses Hebels steht mit dem Regulator so in Verbindung, daß sich derselbe senkt, wenn die Kugeln sich von einander entfernen und umgekehrt. Die Stange c, d mit dem Klotze E bewegt sich daher im ersten Falle nach rechts (Fig. 16), im zweiten nach links. Je weiter der Klotz nach rechts steht, desto früher verläßt ihn der daran hingleitende und ihn hebende Stift, desto früher fällt derselbe nebst den damit verbundenen Theilen nieder, und desto früher wird der Dampfweg abgesperrt. Bei normalem Gang der Maschine wird der Klotz E, der sich auf der Stange c, d verschieben und mittelst Stellschrauben feststellen läßt, so gestellt, daß die Maschine mit einem bestimmten, der Leistung entsprechenden Expansionsgrade arbeitet. Sind die Widerstände, welche die Maschine zu überwinden hat, sehr veränderlich, so ändert der Klotz E je nach der Zu- oder Abnahme derselben beständig seine Stellung und die Maschine arbeitet mit den entsprechenden Füllungsgraden, und es können diese je nach der ursprünglichen Stellung des Klotzes und der Spannung des Dampfes im Kessel, und je nach den Dimensionen des Klotzes zwischen 0 und 1 liegen, d. h. die Maschine kann unter der obigen Voraussetzung mit jedem möglichen Expansionsgrade arbeiten. Inwieweit diese

Digitized by Google

Expansionsvorrichtung auch bei bereits vorhandenen Maschinen anzubringen ist, läßt sich aus der Abbildung leicht ersehen.

Schließlich sey noch bemerkt, daß diese Expansionsvorrichtung gegen Erlegung einer Patentsteuer ausgeführt werden kann und ist das technische Bureau von Louis Fickert in Dresden zu deßfallsigen näheren Auskünften bereit.

XXVII.

Selbstthätiger Regulator für die Kesselspeisung von J. B. Jolly, Ingenieur in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1865, S. 29.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Dieser ganz selbstthätige Sicherheitsapparat regulirt die Speisung der Dampfkessel jeder Art durch die Bewegung eines Ventiles, Hahnes oder Schiebers mit der größten Genauigkeit und kann wegen seines kleinen Volums überall angebracht werden.

Der Apparat besteht im Wesentlichen aus einem kleinen Dampfcylinder, welcher von dem Kessel, über dem er angebracht ist, mit Dampf gespeist wird und dessen Kolbenstange auf eine beliebige Art mit dem Theile (einem Ventile, Schieber ꝛc.) verbunden ist, dessen Stellung man reguliren will. Der Vertheilungsschieber des kleinen Cylinders ist an einen horizontalen Hebel befestigt, welcher mit der Stange eines Schwimmers verbunden ist, der dem verschiedenen Stande des Wassers in dem Kessel folgt. Sobald das Wasser bis unter die zuläßige Grenze sinkt, setzt die Stange des Schwimmers den Hebel in Bewegung, welcher an den Schieber befestigt ist, wodurch letzterer so gestellt wird, daß der Dampf in den kleinen Cylinder eindringen und auf den Kolben drücken kann; der Kolben seinerseits hebt das Ventil oder den Schieber, womit er verbunden ist, wodurch die Wasserzuleitungsöffnung ganz geöffnet wird.

Das Umgekehrte findet statt, wenn der Wasserstand seine Normalhöhe zu überschreiten beginnt, wo auch wieder der Kolben sich bewegt, aber um das Ventil des Wasserzuführungsrohres niederzudrücken und dadurch die weitere Speisung zu verhindern.

Figur 20 stellt den über einem Dampfkessel angebrachten Apparat theilweise im Querschnitt, theilweise in der Ansicht dar;

Digitized by Google

Fig. 21 ist ein Verticaldurchschnitt des Dampfcylinders.

Der kleine Cylinder C ist, wie man aus Fig. 20 ersieht, direct über dem Ventilgehäuse B angebracht, welches das Klappventil R enthält, das die Communication des Wasserzuführungsrohres mit dem Kessel gestattet oder verhindert. Die Stange c des Kolbens p ist mit der Stange r des erwähnten Klappventils durch die Nußschraube a verbunden, welche das Zusammensetzen und Justiren des Apparates erleichtert.

Der Cylinder C wird von zwei kleinen Säulen D getragen, deren Fuß auf der oben am Gehäuse B befindlichen Platte ruht, welche auch noch das Säulchen l trägt, an dessen Spitze der horizontale Hebel L schwingt.

Dieser Hebel ist einerseits mit der Stange f des Schwimmers F und andererseits mit der Stange t verbunden, welche den in der Dampfkammer T enthaltenen Schieber in Bewegung setzt; die Verbindung des Hebels L mit der Stange t wird mit Hülfe des Vorsteckstiftes k bewerkstelligt, welcher in der Coulisse b steckt; auf diese Weise kann die Stellung der verschiedenen Theile zu einander mit der größten Leichtigkeit regulirt werden. Das Ende des Hebels L trägt einen Gewichtstein P, welcher das Gewicht des Schwimmers F ausgleicht

Das Speisewasser gelangt in das Ventilgehäuse B durch das Rohr A, welches man an der Seite anbringen kann, die sich am besten dazu eignet, wenn nämlich ein bereits aufgestellter Dampfkessel mit einem solchen Speiseapparat versehen werden soll; das Wasser geht dann durch die Oeffnung a', wenn diese nicht durch das Klappventil R geschlossen ist.

Unter dem Flantsche des Ventilgehäuses B befindet sich das Rohr E, welches bis zum unteren Theile des Kessels hinabreicht und durch ein Druckventil d geschlossen wird.

Der Gang des Apparates ist sehr einfach: Sobald der Wasserstand sinkt, bringt der Schwimmer F beim Niedersinken den Hebel L zum Schwingen, welcher seinerseits die Stange t, und folglich auch den Schieber T des Cylinders C in Bewegung setzt. Der Dampf, welcher aus dem Kessel in den Cylinder durch das Rohr v gelangt, wird hier so vertheilt, daß er den Kolben p hebt, wie man in Fig. 21 sieht. Das Klappventil R, welches mit der Stange c des Kolbens verbunden ist, folgt natürlich der aufsteigenden Bewegung des Kolbens und entblößt die Oeffnung a' vollständig, damit das Wasser in den Kessel eindringen und den Wasserstand wieder auf seine richtige Höhe bringen kann.

Sobald dagegen das Wasser seine normale Standhöhe zu überschreiten beginnt, drückt die Schwimmerstange f den Hebel L in die Höhe, wodurch der Schieber herabgezogen und der Dampf in dem Cylin-

Digitized by Google

der C so vertheilt wird, daß der Kolben herabgeht und das Klappventil R die Oeffnung a' schließt.

Die Kesselspeisung findet also ganz von selbst und sehr regelmäßig statt.

XXVIII.

Wohlfeile Maschine zur Fabrication der Drainröhren, von J. Laffineur, Landwirth zu Beauvais (Oise-Departement).

Aus den Annales du Génie civil, Juli 1865, S. 451.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Der Umstand, daß nicht überall, wo feuchter Boden vorkommt, Röhren leicht und billig oder überhaupt zu beschaffen sind, ist die Hauptursache, daß die Verbesserung solchen Bodens mittelst des Drainirens verzögert oder ganz unterlassen wird.

Dieß rührt unzweifelhaft davon her, daß die Thonwaarenfabrikanten, Töpfer, Ziegeleibesitzer ꝛc. die zu dieser Fabrication erforderlichen Maschinen nur mit großem Kostenaufwande erwerben können. Ueberdieß beanspruchen die großen, gegenwärtig gebräuchlichen Maschinen zur Drainröhrenfabrication ein mit ihrer Bedienung vertrautes Arbeiterpersonal.

Demzufolge wäre die Construction einer einfachen, nicht kostspieligen Maschine dieser Art, mit welcher jeder Arbeiter Drainröhren anzufertigen im Stande ist, eine glückliche Erfindung, welche der Landwirthschaft große Vortheile gewähren müßte. Denn selbst die Besitzer von kleineren Ziegelhütten, die man doch fast überall findet, würden im Stande seyn, sich eine solche Maschine anzuschaffen, und sie könnten dann Drainröhren fabriciren, welche von den Besitzern nasser Grundstücke gern gekauft würden. Der Verkaufspreis für die an Ort und Stelle angefertigten Röhren würde sich um so niedriger stellen, je weniger weit dieselben transportirt zu werden brauchen und je weniger hoch die Kosten für Material und Einrichtung sich belaufen.

Zweck der vorliegenden Mittheilung ist, auf eine Maschine aufmerksam zu machen, welche den im Vorstehenden ausgesprochenen Bedingungen entspricht. Sie arbeitet zur Zufriedenheit aller Betheiligten bereits seit mehreren Jahren in der Steingutfabrik von Laffineur-Ravier zu Savignis im Oise-Departement. Diese Maschine ist in jener

Digitized by Google

Gegend nach dem Namen ihres Erfinders als die Laffineur-Rouſſel'ſche bekannt.

Figur 9 ſtellt dieſen Apparat dar, welcher vor den bisher gebräuchlichen manchen Vorzug hat. Seine Bedienung erfordert eine nur gewöhnliche Geſchicklichkeit; er läßt ſich für 150 Francs herſtellen und leiſtet mehr als alle anderen derartigen Maſchinen, deren Preis ſich auf 500 bis 1500 Fr. ſtellt.

Der Abſchneidapparat für die Röhren iſt ein ſehr bequemer Mechanismus. Da er, ſobald der Schnitt gemacht worden iſt, vollſtändig verſchwindet, ſo laſſen ſich die abgeſchnittenen Röhren mit der größten Leichtigkeit wegnehmen und in die Trockenräume oder auf die Trockengerüſte bringen.

Ein einziger Arbeiter kann täglich bei einer zehnſtündigen Arbeitszeit 2000 bis 2500 Stück Röhren von 3 bis 8 Centimeter lichtem Durchmeſſer liefern; mit einem Gehülfen dagegen in derſelben Zeit 4500 bis 5000 Stück. Zwei Arbeiter und ein Gehülfe liefern 7500 bis 8000 Stück.

Wird der Thon durch eine Knetmaſchine vollſtändig vorbereitet, ſo können die Former noch bedeutend mehr leiſten.

Die nachſtehende Erklärung der Abbildung wird einen hinlänglich deutlichen Begriff von den einzelnen Theilen der Maſchine und von ihrer Wirkungsweiſe geben.

AB, CD, EF iſt ein ſtarkes Gerüſt von Eichenholz, welches einen gleichfalls aus Eichenholz angefertigten, mit drei Abtheilungen oder Fächern verſehenen Kaſten trägt.

IH, JK iſt die mittlere Abtheilung, welche den Mechanismus der Maſchine umſchließt.

GI, HH′ und JM, KL ſind die beiden ſeitlichen Abtheilungen oder Fächer des Kaſtens, welche mit plaſtiſchem Thon gefüllt ſind; in ihnen bewegen ſich abwechſelnd zwei hölzerne Kolben von quadratiſchem Querſchnitte, welche den Thon gegen die Zieheiſen drücken, durch welche die Röhren geformt werden.

MN iſt der Deckel eines dieſer Fächer, mit zwei Griffen verſehen, ſo daß die Fächer nach Bedürfniß augenblicklich geſchloſſen werden können.

OP iſt ein Tiſch mit Walzen, welche zu je ſechs mit einer endloſen Leinwand umſpannt ſind, zur Aufnahme der Röhren, ſobald dieſe aus dem Zieheiſen kommen.

aa′, bb′, cc′ iſt der Abſchneidapparat. Derſelbe beſteht aus zwei parallelen Stäben von halbrundem Eiſen, an denen ſenkrechtſtehende

Digitized by Google

Stäbe von Rundeisen befestigt sind, welche an ihren oberen Enden die in der Abbildung mit aa', bb' ꝛc. bezeichneten Messingdrähte tragen.

ef ist der Handgriff der Hemmung für die Feder des Abschneidapparats; e' ist der Haltpunkt dieses Griffes.

gh ist die Kurbel, mittelst welcher die Maschine vom Motor aus in Bewegung gesetzt wird.

Der Mechanismus der Maschine besteht aus drei parallelen Wellen mit Getrieben. Der Trieb der dritten Welle bewegt in der Längsrichtung der Maschine eine eiserne Zahnstange, an deren Enden die beiden oben erwähnten Kolben befestigt sind.

Da diese Kolben abwechselnd wirken, so wird, wenn in einem der beiden seitlichen Fächer Röhren geformt werden, das entgegengesetzte Fach leer; man kann also mit der Maschine ununterbrochen arbeiten, indem man die Kurbel abwechselnd nach der einen und nach der anderen Richtung dreht.

XXIX.

Harding's Geschützrohr-Anfertigung.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Im London Journal of arts, Juli 1865, S. 20 ist das Patent mitgetheilt, welches sich Gustav P. Harding in London am 19. Juli 1864 auf eine Geschützrohr-Anfertigungsmethode ertheilen ließ. Nach derselben soll der Rohrkörper Fig. 27 successive aus dem Bodenstücke a, dem Schildzapfenringe b und einer Anzahl von Futtercylindern c, c^1, c^2, c^3, c^4 zusammengesetzt, und hiernach als Stoßboden durch den conischen Metallpfropf d nebst der Schwanzschraube d' geschlossen werden.

Fig. 29 zeigt, wie der erste Futter-Cylinder c in das durch die Matrize m festgehaltene Bodenstück a, vermittelst des durch eine hydraulische Presse bewegten Kolbens e, eingepreßt wird, welcher letztere vorn mit einem durch das Bodenstück a hindurchgehenden Stempel von etwas größerem Durchmesser als er der lichten Weite des ersten Cylinders c zukommen soll, armirt ist und so ein festes Anschließen desselben an die inneren Wandungen des Bodenstücks ermöglicht.

Fig. 28 stellt den, vorher genügend eingepaßten, zweiten Futtercylinder c' vor, welcher durch den, mit einer Kugel f' versehenen Kolben f vermittelst hydraulischer Pressung mit dem ersten Futtercylinder c

Digitized by Google

in Verbindung gebracht wird, und in derſelben Weiſe erfolgt dann auch die ſucceſſive Einſetzung der übrigen Futterrohre.

In die Schwanzſchraube d' des bis zum gewünſchten Durchmeſſer fertigen Rohres wird, von deſſen Mündung aus, der als Stoßboden fungirende Metallpfropf d eingeſchroben; — das Auftreiben des Schildzapfenringes b geſchieht mittelſt der hydrauliſchen Preſſe, und gezogen kann das Rohr, wenn dieß verlangt wird, entweder auf gewöhnliche Art oder auch mittelſt entſprechender Vorſprünge auf der Kugel f' des Kolbens f werden.

Die innere Metallſtärke endlich ſoll aus hartem Stahl beſtehen, während die äußeren Metallſchichten immer weicher und weicher werden; eine Vorſchrift, welche mit den in dieſem Journal Bd. CLXXVII S. 173 unter dem Titel: „Ueber die künſtlichen Metallconſtructionen der Geſchützrohre" mitgetheilten Entwickelungen im directen Widerſpruche ſteht.

Dy.,
Hauptmann im Generalſtabe in Caſſel.

XXX.

Maſchine zum Krispeln des Leders von L. F. Cattois, Mechaniker zu Château-Renault.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1865, S. 17.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Das Zubereiten des Leders mit Hülfe eines gezahnten Inſtrumentes, des ſogenannten Krispelholzes, welches der Arbeiter mittelſt Riemen an ſeinen rechten Arm befeſtigt, während er mit der linken Hand einen ſtarken Druck ausübt, iſt eine Arbeit welche eine große Kraftanſtrengung erfordert, und man war deßhalb ſchon mehrſeitig bemüht, dieſelbe durch Maſchinen verrichten zu laſſen. So hat früher Chaumont eine Krispelmaſchine conſtruirt, welche die Bewegungen des menſchlichen Armes genau nachahmt, aber zu complicirt iſt. Cattois hat nun eine Maſchine hergeſtellt, die auf demſelben Principe beruht, ſich aber vor den früheren Maſchinen durch ihre große Einfachheit und ihren vollkommen regelmäßigen Gang auszeichnet. Wir geben im Nachſtehenden eine Beſchreibung dieſer Maſchine.

Digitized by Google

Das Krispelholz, welches mit dem Ende eines Hebels verbunden ist, dessen Stützpunkte in dem Hauptgestell gleiten, wird mittelst einer Stange in Bewegung gesetzt, die an eine gekröpfte Achse befestigt ist; letztere empfängt die Bewegung direct durch eine Kuppelungsbüchse, welche mittelst eines Hebels ein- und ausgerückt wird, der sich stets im Bereiche des die Maschine leitenden Arbeiters befindet. Der Tisch, auf welchen das zuzurichtende Leder gelegt wird, erhält mittelst eines besonderen kleinen Mechanismus eine allmählich vorrückende Bewegung; indem man eine Schiebklaue nach der einen oder anderen Seite in Bewegung setzt, erfolgt das Vorrücken des Tisches nach der einen oder anderen Richtung.

Fig. 11 stellt die Maschine in der Seitenansicht und Fig. 12 in der oberen Ansicht dar.

Sie besteht aus zwei großen verticalen Seitentheilen oder Trägern, welche durch Querriegel zu einem Gestelle verbunden sind; an diese beiden Träger sind die übrigen Maschinentheile befestigt. Hinter dem Gestell befindet sich die Treibwelle **A**, welche an dem einen ihrer beiden Enden die lose aufgesteckte Riemenscheibe **P** trägt. Diese Scheibe kann die Bewegung, welche sie von einem beliebigen Motor erhält, nur übertragen, wenn ihre Nabe in die Kuppelungsbüchse m eingerückt ist, die der die Maschine dirigirende Arbeiter nach Belieben mittelst eines in seinem Bereiche angebrachten mehr oder weniger langen Hebels **L** ein- und ausrücken kann, der sich um den Punkt l an der Seite von dem einen Träger des Gestelles dreht.

Die Kurbeln a der Welle **A** sind an die Stange **B** befestigt, deren Ende mit dem Hebel **C** verbunden ist, welcher an der Achse c aufgehängt ist, deren Zapfenlager in den im oberen Theile der beiden Träger **D** angebrachten Coulissen d beweglich sind.

Das Krispelholz **M** ist mittelst Bolzen unter den Hebel **C** befestigt und arbeitet in der Richtung des Pfeiles. Die Träger **D** sind nach vorne zur Aufnahme der Bolzen h und h' verlängert, um welche die Enden eines gabelförmigen Hebels **H** schwingen, der in eine Frictionsrolle **G** endigt, die mit dem geraden Theil der Stange **B** beständig in Berührung erhalten wird. Dieser gabelförmige Hebel hat den Zweck, in Pausen diejenigen Theile der Maschine in die Höhe zu heben, welche das Krispelholz **M** tragen, wie die punktirten Linien zeigen. Hierzu erheben sich die beiden Gabelarme parallel zu der Querachse c, deren beide Enden sich in den Lagern drehen, welche je nach der von der Stange **B** eingenommenen Stellung in den Coulissen d aufsteigen oder niedergehen.

Digitized by Google

Der Tisch T, welcher das zuzurichtende Leder aufnimmt, wird in der einen oder anderen Richtung vorgerückt, um das Leder nach und nach der Einwirkung der Krispelmaschine auszusetzen. Diese fortschreitende Bewegung des Tisches, welcher sich auf Führungen s nach der rechten oder linken Seite verschiebt, wird mittelst des nachfolgend beschriebenen Mechanismus erzielt:

An das Ende der Hauptwelle ist eine kleine Platte j befestigt, die einen Vorsteckstift trägt, welcher eine Kurbelwarze bildet, indem er in der Coulisse des Hebels l steckt, der um den Punkt i schwingt; dieser Hebel ist mit der Stange k verbunden, welche an den Winkelhebel K befestigt ist, dessen kleiner Arm wieder einen Hebel mit der Schiebklaue o trägt. Die Schiebklaue greift in eine Zahnstange t ein, welche an den Tisch angegossen werden kann. Je nachdem die Schiebklaue nach der einen oder nach der anderen Richtung hin bewegt und die Stange k verschoben wird, rückt auch der Tisch T in derselben Richtung vor.

Man kann auch jeden anderen Mechanismus anwenden, um dasselbe Resultat zu erreichen. In der Zeichnung werden die Führungen s von Consolen S getragen, welche an die Träger D angegossen sind.

XXXI.

Ueber die in den Baumwollspinnereien zu Lowell in Massachusetts angewandten Vorkehrungen zum Feuerlöschen; von J. B. Francis.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, durch das Civil Engineer and Architect's Journal, August 1865, S. 229.

Die erste Baumwollspinnerei kam in Lowell im Jahr 1823 in Betrieb; sie war mit Druckpumpen versehen, welche Wasser in einen Behälter auf dem Dache pumpten und hatten einen Schlauchhahn in jedem Stockwerk. Aehnliche Vorkehrungen befanden sich in allen Spinnereien in Lowell bis zum Jahr 1828. Bei einem Brande, welcher im Januar desselben Jahres eine Spinnerei zerstörte, zeigte sich der Mangel an wirksamen Löscheinrichtungen. Man beschloß, ein achtzölliges Leitungsrohr durch jeden Fabrikhof, etwa 40 Fuß vor der Vorderseite jeder Spinnerei vorbeizuführen; diese Röhre wurde mit Schlauchhähnen versehen und mit den Druckpumpen und Wasserbehältern jeder Spinnerei

Digitized by Google

in Verbindung gesetzt, so daß man die Apparate aller Fabriken auf jede einzelne Fabrik wirken lassen konnte. Waren die Druckpumpen nicht in Thätigkeit, so hing der Wasservorrath und Wasserdruck im Hauptrohr nur von den Wasserbehältern ab, aber durch ein eigenthümliches System von Ventilen an den Wasserbehältern konnte beim Gange der Pumpen in den Leitungsröhren ein Druck von 150 Fuß Wassersäule unterhalten werden.

Die nächste Verbesserung geschah 1847 und 1848, indem man die Hauptröhren in den verschiedenen Fabrikhöfen mit einander verband, so daß, in so weit es der Fassungsraum der 8zölligen Röhren gestattete, die Druckpumpen aller Fabriken auf jede einzelne gerichtet werden konnten. Im Jahr 1859 wurde ein Behälter auf einem Hügel, etwa eine engl. Meile von der nächsten Spinnerei entfernt, gebaut und mittelst eines 12zölligen Rohres mit den Hauptröhren in den Fabrikhöfen verbunden, so daß das Wasser entweder von den einzelnen Fabriken nach dem Behälter oder umgekehrt gelangen kann. Dieser Behälter enthält, wenn er gefüllt ist, etwa 2 Millionen Gallons Wasser und liefert in den Hauptröhren der Fabrikhöfe einen Druck von 180 bis 200 Fuß. Der Wasservorrath im Behälter wird durch besondere, mittelst Wasserkraft getriebene Druckpumpen unterhalten. Anfangs sollte dieses Wasser nur zum Löschen benutzt werden; allein der hohe und constante Druck machte es vortheilhaft, dasselbe auch zum Speisen der Dampfkessel und zu Heizzwecken in den Spinnereien anzuwenden; außerdem werden etwa 12 Wohnhäuser daraus versorgt und gelegentlich geringe Mengen zu Bauzwecken u. s. w. entnommen, doch ist die Gesammtmenge des so dem eigentlichen Zwecke entzogenen Wassers so gering, daß der Druck in den Röhren nicht darunter leidet. Die Benutzung der Leitung für die Stadt im Allgemeinen ist daher auch nicht zugegeben worden, da die Wirksamkeit des ganzen Systems bei ausbrechendem Feuer hauptsächlich von dem Druck in den Hauptröhren abhängt und dieser nicht auf der erforderlichen Höhe zu erhalten wäre, wenn das Wasser zu häuslichen Zwecken allgemeine Anwendung fände.

Vor 1850 hatten die großen Fabrikgesellschaften in Lowell ihr Eigenthum nur selten gegen Feuersgefahr versichert, oder sich vielmehr auf einen Reservefond aus dem Gewinne verlassen, welcher zum Ersatz von Feuerschäden diente. Man hatte gleich Anfangs ein wirksames Ueberwachungssystem eingerichtet, alle Sorge gegen Entstehung von Feuer angewandt, und die Löschvorrichtungen im guten Stande erhalten. Im Jahr 1850 wurde ein Verband für gegenseitige Versicherung gebildet, der nach und nach einige Abänderungen erlitt. Wie derselbe jetzt besteht,

Digitized by Google

veranlaßt er für die Fabrikoperationen nur geringe Beschränkungen und bewirkt eine Vertheilung aller Verluste zwischen den Betheiligten je nach deren respectivem Grundcapital. Für Schäden unter 1000 Dollars wird nichts bezahlt, und kein Mitglied braucht mehr als 2 Procent seines Grundcapitals für irgend welchen Verlust zu entrichten.

Das Gesammtvermögen aller Mitglieder des Versicherungsverbandes beträgt 13,600,000 Dollars und der Verlust durch irgend ein Feuer, welchen die Gegenseitigkeit deckt, 272,000 Dollars. Die Versicherung betrifft nur das Eigenthum innerhalb der Grenzen der Fabrikhöfe; eine genaue Schätzung desselben ist nie gemacht worden, man nimmt aber an, daß es bei gewöhnlichen Vorräthen etwa $^3/_4$ des Grundvermögens, oder $10^1/_5$ Millionen Dollars beträgt. Die Gesammtzahl von Feuerschäden, welche in den 14 Jahren 10 Monaten des Bestehens des Verbandes bis zum 14. April 1865 vergütet wurden, beträgt 15 mit einem Werthe von 141,818 Dollars, oder im jährlichen Durchschnitt 9,560 Dollars. Dieß macht, unter obiger Annahme, durchschnittlich pro Jahr etwas weniger als $^1/_{10}$ Procent.

In dem Versicherungsvertrag ist die Feststellung der Brandschäden, die häufige Inspection der Löschvorrichtungen und die Ausschließung einzelner Mitglieder vorgesehen. Seit dem Bestehen dieser Einrichtung hat man viel für die Verbesserung des Löschapparates gethan und große Kosten darauf verwandt. Die Röhrenstränge durch die Fabrikhöfe und die Verbindungen zwischen den einzelnen Höfen bildeten eine unregelmäßige Linie 8zölligen Rohres von etwa 3 englischen Meilen Länge und der Form eines Hufeisens; dieselbe war an einem Punkt in der Nähe der Spitze des Schuhes mit dem Wasserbehälter verbunden; im Jahr 1853 wurde dieß dahin sehr verbessert, daß man auch die Enden der Hufeisenlinie durch ein gleich weites etwa $^3/_4$ Meile langes Rohr verband. Seitdem geht das in irgend einem Hofe aus dem Behälter entnommene Wasser durch das 12zöllige Rohr nach dem 8zölligen und dann durch beide Schenkel dieses letzteren nach dem Abzugspunkte. In jedem Fabrikhofe befindet sich eine Anzahl von Druckpumpen, welche durch Wasserkraft bewegt und zum sofortigen Gebrauche im Stande gehalten werden; sie pressen das Wasser direct in das 8zöllige Rohr und jeder nicht von dem Hauptrohr entnommene Ueberschuß geht nach dem Behälter hinauf.

Jeder Fabrikhof hat zahlreiche Schlauchhähne, nämlich durchschnittlich einen auf je 50 Fuß des Hauptrohres an der Vorderseite der Spinnerei, und fast eben so viele an der Rückseite; ungefähr an einem Drittel dieser Hähne ist beständig ein Schlauch von hundert Fuß Länge

Digitized by Google

mit seinem Mundstück befestigt, der durch ein kleines Gebäude, worin er fertig zum Gebrauche hängt, vor dem Einfluß des Wetters geschützt ist. Reserveschläuche für die übrigen Hähne liegen bereit, und Leitern mit den einzelnen Stockwerken entsprechenden Absätzen sind an verschiedenen Stellen an den Seiten und Enden der Gebäude aufgestellt und dienen zur Rettung der Arbeiter und zu anderen Zwecken beim Löschen. Es führen ferner Rohrstränge von etwa 4 Zoll Durchmesser von den Hauptleitungen nach den Spinnereien und zwar bis nach dem Dach hinauf; in jedem Stockwerke befindet sich an diesen Leitungen ein Schlauchhahn mit stets daran befestigtem Schlauch und Mundstück. Im Allgemeinen hat jede Treppenflur eine solche Leitung und der Hahn befindet sich mit der Röhre im Saale so nahe wie möglich am Treppenabsatz. Dadurch wird bewirkt, daß die Löschmannschaft länger auf ihrem Posten verweilen kann, indem diese Einrichtung genügende Sicherheit bietet.

Die bis 1845 gebauten Spinnereien hatten alle ziemlich 156 Fuß Länge, 45′ Tiefe und außer Boden und Keller vier Stockwerke; sie haben gewöhnlich ein in der Mitte der Front vorspringendes Treppenhaus. Die neueren Spinnereien sind meistens größer und haben zwei oder mehrere Treppen so wie eine entsprechende Anzahl Röhrenleitungen und Schlauchhähne. Diese Röhren sind stets mit Wasser unter hohem Druck gefüllt und zum Gebrauche bereit.

Versuche haben gezeigt, daß in einem der am ungünstigsten gelegenen Fabrikhöfe außerhalb des Gebäudes vier Schlauchhähne mit $^3/_4$-zölligen Mundstücken gleichzeitig gespeist werden und das Wasser auf eine verticale Höhe von etwa 75 Fuß über den Mundstücken werfen können; bei 8 Hähnen verminderte sich diese Höhe auf 60 Fuß. Bei diesem Versuche war keine der Druckpumpen in Thätigkeit, sondern alles Wasser wurde dem Behälter entnommen. In einigen Fällen, wo die Druckpumpen mehrerer Spinnereien in Thätigkeit waren, konnten 25 und mehr Schlauchhähne gleichzeitig wirksam benutzt werden. Bei Ausbruch von Feuer wird der nächste Apparat so schnell als möglich in Thätigkeit gebracht, und wenn es wahrscheinlich ist, daß mehr Wasser erfordert wird als der Behälter unter geeignetem Druck zu liefern vermag, so bringt man die Druckpumpen in einer oder mehreren Spinnereien in Gang, und sollte eine sehr große Wassermasse benöthigt werden, so treten auch noch die Pumpen an anderen Stellen der Stadt mit hinzu. Es trifft sich dann häufig, daß nachher mehr Wasser im Behälter ist, als vorher, da das zuviel gepumpte Wasser demselben zugeführt wird.

Sicherheitsventile, ähnlich denjenigen der Dampfkessel, befinden sich

Digitized by Google

an verschiedenen Stellen der 8zölligen Röhre, um hier einen zu hohen durch die Druckpumpen hervorgebrachten Druck zu verhüten.

Brausen oder Sprühröhren wurden seit kurzer Zeit in ausgedehnter Weise eingeführt und werden in Verbindung mit dem Behälter und Röhrensysteme als die wirksamste Löschvorrichtung betrachtet. In einigen Theilen einer Spinnerei verbreitet sich das Feuer mit solcher Geschwindigkeit über einen ganzen Arbeitsraum, daß Schlauchhähne oder andere gewöhnliche Löschvorrichtungen ganz unwirksam dagegen erscheinen. In solchen Fällen scheint eine gute Brause den größten erzielbaren Schutz zu bieten.

In Lowell besteht eine solche Brause aus einem mit kleinen Löchern versehenen Röhrennetz, welches so angeordnet und gerichtet ist, daß beim Oeffnen des Verbindungsventils zwischen Brause und Hauptleitung das Wasser nach allen Theilen des Netzes hin- und aus den Oeffnungen mit hinreichender Kraft und so vertheilt ausströmt, daß jeder Theil des zu beschützenden Raumes in der kürzesten Zeit gänzlich durchnäßt wird.

Diese Idee ist keineswegs neu, aber sie ist wohl nirgends in größerer Ausdehnung und systematischer ausgeführt worden als in Lowell. Die erste Brause wurde 1845 im Local der Schlagmaschinen der Suffolk Manufacturing Company von J. Wright, dem Agenten der Gesellschaft, aufgestellt. Bekanntlich ist dieser Theil der Spinnerei in Folge der Wirkung der Maschinen auf die Baumwolle und besonders auf die oft in derselben befindlichen fremden Stoffe sehr der Feuersgefahr ausgesetzt.

Nach Erbauung des Wasserbehälters wurde der Nutzen der damit verbundenen Brausen so einleuchtend, daß diese bald in den Schlagmaschinen-Localitäten aller Spinnereien Lowell's eingeführt wurden. Im Jahre 1852 und 1853 wurden sie in den Dachräumen der Spinnereien angebracht. In einer der älteren, welche Schieferdächer haben, wurde ein sechszölliges Rohr von der Hauptleitung in den Fabrikhof und nahe der Mitte des Fabrikgebäudes bis zur Höhe der wenige Fuß unter dem Firstbalken befindlichen durchlöcherten Röhre emporgeführt und in einer geraden Linie über die ganze Länge der Fabrik fortgesetzt; die Weite der letzteren Röhre nahm von 5 Zoll in der Mitte auf 3 Zoll an den Enden ab und sie hatte auf jeden Fuß ihrer Länge zwei Löcher von $^3/_{16}$ Zoll Durchmesser, welche nach verschiedenen Richtungen gebohrt waren, daher so weit wie möglich alle Theile des Daches benetzen konnten. Das Wasser, welches die Decke getroffen hat, fällt zum großen Theil in die unteren Stockwerke herab.

Das die Brause mit dem Hauptrohr verbindende Ventil befindet sich in oder auf dem Erdboden, meist in einer Grube nahe an der Fabrik,

Digitized by Google

so daß es stets leicht zugänglich ist; da das Wasser in dem Hauptrohr immer hohen Druck hat, so kann die Brause in kürzester Zeit in Wirksamkeit gesetzt werden.

Die Dachbrause wird als ein sehr großer Schutz gegen ausgedehnte Feuerschäden betrachtet, da man mittelst derselben bedeutende Wassermassen oben in der Fabrik anwenden kann, wo dieß sonst schwierig seyn würde. Man nimmt an, daß dieser Apparat etwa 400 Gallons Wasser in der Minute liefert; man beabsichtigt ihn jedesmal nur wenige Minuten lang zu gebrauchen, es sey denn, daß das Feuer auf das Dach beschränkt ist, denn damit er recht wirksam ist, müssen die meisten Schlauchhähne geschlossen seyn.

Zwischen 1853 und 1859 sind in den meisten Krempel- und Spinnräumen der Baumwollspinnereien Brausen eingeführt worden, da diese Localitäten der schnellen Verbreitung des Feuers sehr ausgesetzt sind. Im Jahre 1859 wurde bestimmt, daß alle diese Localitäten, sowie diejenigen der Schlagmaschinen und die sonstigen Orte, welche schwer zugänglich und der Verbreitung des Feuers förderlich sind, Brausen erhalten müssen.

Versuche haben dargethan, daß 450 Gallons in der Minute ziemlich die größte Wassermenge ist, welche in einigen Höfen aus dem Behälter allein entnommen werden kann, ohne den Druck zu sehr zu vermindern. Sollte ein großes Feuer entstehen, während die Canäle abgeleitet sind, was oft während der Nacht oder an Feiertagen geschieht, um Reparaturen vornehmen zu können, wo dann die Druckpumpen nicht gehen können, so müßte die Wasserzufuhr allein dem Behälter zur Last fallen. Bei Ingangsetzung nur einer Abtheilung können in diesem Falle die Brausen mit Nutzen angewandt werden, aber bei einem großen Feuer würde der Wasserzufluß für alle vorhandenen Löschapparate viel zu gering seyn. Das Mittel hiergegen ist ein weiteres Hauptrohr, welches zur Vervollkommnung des Systems in Aussicht genommen ist.

Die folgende Beschreibung der Apparate der Tremont-Spinnerei, welche 1863 aufgestellt wurden, wird die in Lowell angenommene Brauseneinrichtung noch verdeutlichen.

Das Gebäude ist etwa 440 Fuß lang und innen 70 Fuß breit; es hat fünf vollständige Stockwerke und ein fast flaches Dach. Die Böden sind von Holz und werden von zwei Reihen Pfeilern getragen.

Die Balken sind etwa 16 Zoll stark und liegen 8 Fuß auseinander; die Böden bestehen aus dreizölligen, direct auf die Balken gelegten Planken mit einer Bretterlage oben und einer unten zwischen den Balken zur Herstellung der Decke. Die drei oberen Stockwerke haben Brausen, welche in jedem Stockwerke in drei Abtheilungen angeordnet sind. Jede Ab-

Digitized by Google

theilung wird durch ein aufsteigendes gußeisernes Rohr gespeist, welches 6 Zoll weit, mit dem achtzölligen Hauptrohr in dem Fabrikhofe verbunden ist und dessen Verschluß in einer Vertiefung im Erdboden tief genug liegt, um vor dem Frost geschützt zu seyn. Der Griff dieses Verschlusses reicht über den Boden hervor und ist also stets zugänglich. Das Steigrohr geht außerhalb des Gebäudes zwischen den Fenstern in die Höhe, um nicht vom Feuer getroffen zu werden, wenn es bei einem Brand nicht mit Wasser gefüllt ist. Im Niveau der durchlöcherten Röhren im dritten und vierten Stockwerke sind die Steigröhren durch die Mauer geführt, und innen mit den horizontalen Leitungsröhren verbunden, welche gerade unter den Deckbalken dicht an der Fabrikwand liegen und nach jeder Richtung sich so weit erstrecken wie die Brausen-Abtheilung, nämlich etwa 70 Fuß. Die horizontalen Leitungen nehmen mit der Entfernung vom Steigrohre an Durchmesser ab. In Zwischenräumen von etwa 8 Fuß, entsprechend den Fensteröffnungen, zweigen sich schmiedeeiserne durchlöcherte Röhren von den horizontalen Leitungen ab; sie gehen erst aufwärts als kurze verticale Röhren von einer Länge gleich der Balkenstärke, bis sie die Höhe der Decke zwischen den Balken erreichen, dann quer durch die ganze Breite des Gebäudes, in der Mitte der Fenster, und dicht an der Decke der Fabrikräume hin. Die Durchmesser dieser durchlöcherten Röhren nehmen mit der Entfernung von der horizontalen Leitung ab, und zwar von $1\frac{1}{2}$ bis zu $\frac{3}{4}$ Zoll. Die Löcher sind $\frac{1}{10}$ Zoll weit und stehen an beiden Seiten der Röhre 18 Zoll auseinander, so daß jede Linie etwa 92 Löcher hat. Die Löcher reichen ein wenig über die Röhre hervor, so daß der Wasserstrahl die Decke einige Zolle von der Röhre trifft. Das mit großer Gewalt ausströmende Wasser folgt dann der Decke und fällt in kurzen Zwischenräumen in Tropfen herab, wobei ein Theil desselben die Balken erreicht, welche auf jeder Seite der durchlöcherten Röhren beiläufig $3\frac{1}{2}$ Fuß entfernt sind. Im oberen Stockwerk steigt die Decke in der Mitte an, der Steigung des Daches entsprechend; das horizontale Leitungsrohr liegt in der Mitte des Locals und die engen Röhren zweigen sich nach jeder Seite ab und sind ebenso durchlöchert, wie die in den unteren Stockwerken.

Die ganze Länge der durchlöcherten Röhren in den drei Stockwerken der Fabrik beträgt etwas über zwei engl. Meilen, da jede Abtheilung 1260 Fuß mit etwa 1650 Oeffnungen hat. In einer Abtheilung ist die Gesammtfläche der Oeffnungen für die Vertheilung des Wassers etwa 13 Quadratzoll; die Querschnittsfläche des Steigrohrs ist etwa 28 Quadratzoll, das Verhältniß der Querschnittsfläche des Steigrohrs zur Summe der Flächen aller Vertheilungsöffnungen ist ein wenig größer als 2 : 1.

Digitized by Google

Das Verhältniß der Durchmesser der Röhren im ganzen System ist überall ziemlich dasselbe; so beträgt z. B. die Summe der Flächen aller Vertheilungsöffnungen in den Leitungen quer durch die Spinnerei hindurch etwa 0,723 Quadratzoll und die Querschnittsfläche des Rohres an seinem Anfang 1,767 Quadratzoll oder etwas mehr als das Doppelte jener Summe. Genau das Doppelte würde sich ergeben, wenn das Rohr am Anfang einen Durchmesser von 1,357 Zoll hätte, aber diese Röhrengröße kommt im Handel nicht vor.

Die Röhren und Oeffnungen in jeder Brausen-Abtheilung sollen etwa 450 Gallons Wasser in der Minute geben, welche Menge ziemlich Alles ist, was aus den Hauptröhren der Spinnereihöfe von dem Behälter allein hergenommen werden kann, wenn ein genügender Druck erhalten bleiben soll; natürlich kann jedesmal nur eine Abtheilung mit Nutzen arbeiten, wenn nicht die Druckpumpen der betreffenden Spinnerei oder einige der benachbarten in Thätigkeit sind.

Die Fläche, welche eine Brausen-Abtheilung überspannt, ist etwa 10,3 Quadratfuß. Das ausströmende Wasser würde dieselbe in einer Minute etwa $^1/_{14}$ Zoll hoch bedecken, oder in einer Stunde $4^2/_7$ Zoll hoch steigen. Der Regenfall während eines Gewitters ist bisweilen ebenso stark in dieser Breite, aber sehr selten. Bis jetzt war noch keine Gelegenheit, die Wirkung einiger der großen Brausen auf ein Feuer kennen zu lernen; viele der kleineren in den Localitäten der Schlagmaschinen sind indessen schon in Anwendung gekommen und haben im höchsten Grade befriedigt. Oft schon sind die größeren Brausen probirt worden, ohne daß ein Feuer zu löschen war; wenn das Verhältniß zwischen der Querschnittsfläche der Röhren und der Fläche ihrer Vertheilungsöffnungen nicht kleiner war als 2 : 1, zeigte sich die Wirkung stets befriedigend; bei Brausen in den unteren Stockwerken, mit kurzen und gut angeordneten Leitungsröhren, war auch bei einem Verhältniß von 4 : 3 die Wirkung gut, doch wird das Verhältniß von 2 : 1 vorgezogen. Der Wasserspiegel des Behälters liegt etwa 100′ oberhalb der Firste der höchsten Spinnerei in Lowell. Wenn Brausen ebenso wirksam bei einem geringeren Druck arbeiten sollen, muß das Verhältniß zwischen den Querschnittsflächen der Leitungsröhren und den Flächen der Vertheilungsöffnungen entsprechend größer seyn.

Die folgende Tabelle ist für das Verhältniß 2 : 1 zwischen der Querschnittsfläche des Leitungsrohres und der Summe der Flächen aller von ihr mit Wasser gespeisten Oeffnungen berechnet. Bei dem Verhältniß 4 : 1 kann nur die Hälfte, bei dem Verhältniß 6 : 1 nur ein Drittel der in der Tabelle angegebenen Oeffnungenanzahl gespeist werden.

Digitized by Google

Durchmeſſer der Leitungsröhre in Zollen.	Zahl der Vertheilungsöffnungen von verſchiedenen Größen, welche geſpeist werden können.					
	3/16"	5/32"	1/8"	1/10"	3/32"	1/16"
8	908	1312	2048	3204	3644	8195
7	696	1004	1568	2452	2788	6274
6	511	738	1153	1802	2050	4610
5	355	513	800	1251	1424	3201
4 1/2	287	415	648	1013	1152	2592
4	227	328	512	801	911	2049
3 1/2	174	251	392	613	697	1568
3	128	185	288	450	513	1153
2 1/2	89	128	200	313	356	800
2	57	82	128	200	228	512
1 3/4	43	63	98	153	174	392
1 1/2	32	46	72	113	128	288
1 1/4	22	32	50	78	89	200
1	14	20	32	50	57	128
3/4	8	12	18	28	32	72
1/2	3	5	8	12	14	32

XXXII.

Neues Capillarfilter zum Klären des Waſſers, von Rivier in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Auguſt 1865, S. 89.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Das Filtriren des trüben und ſchlammigen Waſſers geſchieht in dieſem Apparate von unten nach oben, nur durch den Druck der Waſſerſäule, welche bei den kleinen Apparaten in dem oberen Becken derſelben, bei den größeren Apparaten in dem das zu klärende Waſſer aufnehmenden Cylinder enthalten iſt. Wird das Waſſer regelmäßig und ununterbrochen zugeführt, ſo erfolgt die Filtration raſch und continuirlich.

Figur 14 ſtellt den Durchſchnitt eines Apparates von 2,3 Meter Durchmeſſer dar, welcher vor den Thoren von Paris, auf der Inſel Saint-Denis, bei Hrn. Warnier aufgeſtellt iſt und in 24 Stunden 300 Kubikmeter (300000 Liter) filtrirtes Waſſer liefert.

Digitized by Google

Das Waſſer gelangt durch das Rohr A in den Trichter B, in deſſen Mitte die mittelſt des Hebels D drehbare Welle C ſteht. Ein Ueberfallrohr E iſt an dem Trichter für den Fall befeſtigt, daß derſelbe nicht die ganze zutretende Waſſermaſſe zu faſſen vermag.

Das trübe Waſſer tritt von B in den Cylinder F und von hier in den unteren Raum I, welcher von dem das filtrirte Waſſer aufnehmenden Raum G durch zwei mit Löchern verſehene Scheider oder Siebböden a und b getrennt iſt, zwiſchen denen die filtrirend oder reinigend wirkenden Subſtanzen eingeſchloſſen ſind.

An der in der Mitte des Apparates befindlichen Welle ſind mit Bürſten J verſehene Arme befeſtigt, die zum Reinigen des Siebbodens a beſtimmt und zur leichteren Bewegung mit Rollen n verſehen ſind. Das vom Reinigen des Bodens a mittelſt der Bürſten herrührende ſchmutzige Waſſer wird durch den Hahn K abgelaſſen. Die durchbrochenen Böden a und b werden durch Armaturen o gehalten; der Trichter iſt durch Spreizen o' gehörig centrirt; der Hahn M dient zum Abziehen des filtrirten Waſſers.

Die filtrirenden Subſtanzen beſtehen 1) in einer Filzplatte, 2) in einer Schicht von Badeſchwämmen, auf welcher 3) Schichten von Holzkohle und in den großen Apparaten Sand oder Kies liegen. Der Filz kommt auf einen hölzernen oder eiſernen Siebboden zu liegen, je nach dem Material, woraus der Behälter beſteht; zwiſchen dem Filz und der erſten Schwammſchicht wird ein Drahtgewebe eingeſchaltet.

Das Waſſer dringt zunächſt durch den Filz, hernach durch die Schwämme und ſteigt dann weiter auf. Der Filz hat die Eigenſchaft, einmal ein ſehr dichtes Gewebe zu bilden, und dann auf das Waſſer eine Capillarwirkung auszuüben, ſo daß er, anſtatt dem Aufſteigen des Waſſers einen Widerſtand entgegenzuſetzen, vielmehr beiträgt, dasſelbe zu erleichtern und zu beſchleunigen. Die Schwämme haben ganz dieſelbe Wirkung. Die im Waſſer ſuſpendirten Verunreinigungen bleiben am Filze ſitzen oder fallen auf den Boden des Apparates und werden dann beim Oeffnen des Hahnes K durch den kräftigen Druck der darüber befindlichen Waſſerſäule von dem nicht filtrirten Waſſer weggeſpült, ſo daß nur die Oberfläche des Filzes gereinigt zu werden braucht, was durch einen ſehr einfachen und ſehr wirkſamen Mechanismus geſchieht. Durch die in dem Cylinder F ſtehende, unten in einem Zapfenlager ruhende Welle C wird nämlich das über den ganzen Durchmeſſer des Apparates ſich erſtreckende Bürſtenſyſtem in Bewegung geſetzt; ſoll nun die Reinigung vorgenommen werden, ſo wird der Abflußhahn K geöffnet und die Welle gedreht. Durch das unabläſſig nach unten drängende filtrirte

Digitized by Google

Wasser wird das Waschen der Filzplatten sehr erleichtert; hat sich viel Schlamm angesammelt, so muß natürlich der Apparat ganz auseinander genommen werden.

Diese Apparate können, da sie höchst einfach sind und keine Löthungen haben, kaum in Unordnung gerathen. Sie erfüllen ihren Zweck, wo sie auch aufgestellt seyn mögen; nur muß das Wasser stets in der dem Verbrauch entsprechenden Menge zufließen oder zugeführt werden.

Sie lassen sich überall anwenden: in jedem Hause für den Gebrauch sämmtlicher Bewohner, wozu man sie mit der städtischen Wasserleitung in Verbindung setzt; in Dörfern, deren Bewohner im Sommer häufig dazu verurtheilt sind, trübes Wasser aus den Pfützen ꝛc. zu genießen; in den Fabriken, um reines Speisewasser für Dampfkessel zu erhalten; in den Bleichanstalten, Papierfabriken, kurz in allen Geschäften, welche größere Mengen reinen Wassers nöthig haben.

XXXIII.

Brear's Pumpe (Ejector) für Oel-Quellen.

Aus dem American Artizan durch das Practical Mechanic's Journal, Mai 1865, S. 62.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Das Oelrohr ist bei der gewöhnlichen Art von Pumpen dem Uebelstande unterworfen, daß es durch das in dem Oele enthaltene Paraffin verstopft wird, welches erstarrt, weil es durch das das Pumpenrohr außen berührende Wasser der Quelle abgekühlt wird.

Die vorliegende Erfindung hat nun den Zweck, diesen Uebelstand zu beseitigen und das Oel, während es durch eingepreßte Luft aus der Quelle gepumpt wird, flüssig zu erhalten. Der Apparat besteht in der Hauptsache in der Anordnung des Oelrohres im Innern eines Luftrohres, wobei die Luft in dem ringförmigen Raume zwischen beiden Rohren als ein schlechter Wärmeleiter die Ableitung von Wärme aus dem in dem inneren Rohre befindlichen Oele nach dem Wasser, welches das Luftrohr von außen umgibt, verhütet; die in der Luft durch deren Compression entwickelte Wärme verbleibt daher dem Metall des Oelrohres, wogegen gewöhnlich Wasser die Außenseite des Oelrohres umgibt und dasselbe abkühlt.

Digitized by Google

Figur 13 zeigt die Conſtruction dieſes Ejectors hinreichend deutlich. A iſt das untere Mundſtück, welches in ſeiner Mitte einen vertical durchgehenden Canal a hat. Letzteren umgibt ein ringförmiger Mantel b, welcher oben offen, am Boden aber geſchloſſen iſt, ausgenommen bei e, wo er mit der Düſe c communicirt, deren Mündung mit dem Canale a concentriſch iſt. B iſt das Oelrohr, deſſen unteres Ende in den oberen Theil des Canales a geſchraubt iſt. C iſt das Luftrohr, welches das Oelrohr umgibt und um ſo viel weiter als letzteres iſt, daß zwiſchen beiden Röhren für die einzupumpende Luft ein hinreichend großer ringförmiger Raum d bleibt. Das obere Ende dieſes Luftrohres iſt in einen Aufſatz D geſchraubt, in deſſen Decke ſich eine Stopfbüchſe E befindet, welche das durch ſie hindurchgehende Oelrohr luftdicht umgibt. An der einen Seite des Aufſatzes D iſt eine Oeffnung f angebracht, welche die Verbindung der Druckpumpe mit dem Luftrohre herſtellt. Die Rohre B und C ſind von ſolcher Länge, daß das untere Mundſtück A entſprechend tief in die Quelle eingeſenkt und der obere Aufſatz D in beliebiger Höhe über dem Grunde angebracht werden kann.

Die Operation iſt nun folgende: Die Luft, welche das Oel in die Höhe treiben ſoll, gelangt durch die Oeffnung f in den Aufſatz D, dringt durch das Luftrohr C und den ringförmigen Mantel b in den Unterſatz oder das Mundſtück A hinab und drückt, indem ſie durch die Oeffnung e ſowie durch die Düſe c zieht, das Oel in dem Oelrohr B in die Höhe, welches, wie erwähnt, durch die in dem ringförmigen Raume zwiſchen den beiden Rohren befindliche Luft gegen eine Abkühlung mittelſt des Waſſers in der Quelle geſchützt wird.

XXXIV.

Neuer Apparat zur Förderung von Erdöl und zur Waſſerhaltung in Bergwerken, von F. S. Peaſe zu Buffalo.

Aus dem Scientific American, t. XII p. 351; Juni 1865.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Die anfängliche Gewinnung der verſchiedenen mineraliſchen Reichthümer unſerer Erde zeigt eine große Uebereinſtimmung. Die erſte Steinkohlenförderung fand auf Flötzen ſtatt, welche zu Tage ausgingen, ſo daß die Kohle lange Zeit hindurch mit geringer Mühe gewonnen

Digitized by Google

werden konnte. Als in Californien das erſte Gold gefunden ward, kamen oft größere Geſchiebe des gediegenen Metalls an der Oberfläche des Bodens vor und goldführende Alluvionen zeigten ſich überall. So ging es auch mit dem Erdöl; aus dem Boden hervorquellend, auf Salz abgeteufte Schächte erfüllend, Bäche und Flüſſe überſchwemmend, drängte es ſich der Aufmerkſamkeit der Menſchen auf und konnte leicht aufgefangen und geſammelt werden; wo nur ein Bohrloch in den Boden getrieben wurde, ſchoſſen ſprudelnde Säulen von Oel gewaltſam empor, Zeugniß gebend von den großen, dort unten verborgenen Vorräthen. — Jetzt aber iſt dieß Alles ganz anders. Steinkohlen werden in der Regel nur mit Aufwand von vieler Arbeit und oft bedeutenden Geldmitteln gewonnen; nicht mehr liegen Goldgeſchiebe auf dem Boden umher; von ſelbſt fließende Petroleumquellen bilden jetzt nur noch die Ausnahme. Die Natur hat das Ihrige gethan, ſie hat die für Menſchenalter ausreichenden, früher verborgen gehaltenen Vorrathskammern geöffnet, und überläßt die Ausbeutung derſelben nunmehr dem Scharfſinn und dem Unternehmungsgeiſt des Menſchen.

Die Entdeckung der nordamerikaniſchen Petroleumquellen hat den menſchlichen Scharfſinn mehr in Anſpruch genommen und die Erfindung von mehr neuen Maſchinen in einem gegebenen Zeitraum veranlaßt, als irgend ein anderer Handelsartikel.

Wir geben in Figur 10 die Abbildung eines neuen Syſtems zur Gewinnung oder Förderung von Erdöl, ſowie zur Waſſerhaltung in Bergwerken, welches ungewöhnliche Reſultate zu liefern verſpricht. Bekanntlich ſind zur Erleichterung der Gewinnung von Steinöl aus Bohrlöchern und Schächten bereits faſt alle möglichen Mittel mit mehr oder weniger Erfolg angewendet worden. Gepreßte Luft, hydrauliſcher Druck, hochgeſpannte Waſſerdämpfe, Explodirenlaſſen von Torpedos, luftleer gemachte Recipienten und noch viele andere Vorrichtungen ſind zur Anwendung gekommen und noch täglich in Gebrauch. Die Wirkung des hier in Rede ſtehenden Apparats iſt derjenigen einer Niederdruck- oder Condenſationsmaſchine analog. Mittelſt geeigneter Vorrichtungen wird ein Strom comprimirter Luft durch ein Rohr in das Bohrloch oder den Schacht getrieben, wo er auf die Oberfläche des in demſelben ſtehenden Oels (beziehungsweiſe Waſſers) drückt und dasſelbe die Verrohrung hinauf in eine Kammer preßt, welche ſo eingerichtet iſt, daß die Flüſſigkeit nicht zurückfließen kann. Dann wird dieſe comprimirte Luft evacuirt, daher das Oel genöthigt iſt, aufzuſteigen und dieſen Leerraum auszufüllen. Die Vorzüge dieſes Syſtems beſtehen hauptſächlich darin, daß keine Maſchinen — z. B. Pumpen — in größerer oder geringerer

Digitized by Google

Teufe unter Tage zu arbeiten brauchen, daß alſo durch Neubelidern von Kolben ꝛc. Aufenthalt und Koſten nicht verurſacht, durch Beſchädigung von Ventilen ꝛc. mangelhafte Leiſtungen nicht herbeigeführt werden u. ſ. f.

Die Kammer, in welche das Oel hineinſteigt, kann eine beliebige Länge oder Höhe erhalten; die Flüſſigkeit wird ſogleich auf dieſe ganze Höhe gehoben, dieſelbe mag noch ſo bedeutend ſeyn. Wenn eine gewöhnliche Pumpe einen Hub von dreißig Zoll hat, ſo wird das Oel bei jedem Hube ſo hoch gehoben; bei dem in Rede ſtehenden Apparat dagegen ſteigt die Flüſſigkeit, wenn die Oelkammer dreißig Fuß lang iſt, bei jedem Hube und bei jeder halben Umdrehung des Wechſelhahnes um dreißig Fuß.

Aus dieſen Angaben iſt leicht erſichtlich, daß das neue Syſtem weit mehr leiſtet, als ein halbes Dutzend gewöhnlicher Pumpen. Nach der Verſicherung des Erfinders gehört ein ſchon ſehr reichlich fließender Oelbrunnen oder ein bedeutender Waſſerzudrang dazu, den Apparat vollſtändig zu beſchäftigen. Ein Apparat dieſer Art kann an mehreren Bohrlöchern oder Schächten zugleich thätig ſeyn, nur müſſen dann die Leitungen, das Steig- und das Luftrohr die dieſem Zwecke angemeſſenen Einrichtungen haben. Auch kann jedes einzelne Bohrloch ꝛc. unabhängig von den übrigen im Betriebe ſtehen, oder alle können gleichzeitig betrieben werden mittelſt eines und desſelben Motors; freilich muß dann für unvorhergeſehene Fälle ſtets ein Ueberſchuß von Triebkraft zur Verfügung ſtehen.

Der Apparat vermag, nach den Angaben mehrerer Techniker, welche ſich mit ſeinen Leiſtungen beſchäftigt haben, im Minimum bei einem zweizölligen Rohre (Kammer) 2200 Barrels per Tag zu heben, bei einem dritthalbzölligen Rohre 4090 Barrels und bei einem dreizölligen Rohre über 8200 Barrels täglich; — die Leiſtungen variiren ſelbſtverſtändlich mit dem Faſſungsraume des Steigrohres, der Kammer und des Abflußrohres.

Der Apparat beſteht aus verhältnißmäßig nur wenigen, und gar nicht complicirten Theilen. A iſt eine Luftpumpe, welche die Luft aus einem der Recipienten evacuirt; an dem entgegengeſetzten Ende der Welle befindet ſich eine ähnliche Pumpe, welche dazu dient, Luft in den Recipienten B zu preſſen; beide Pumpen werden durch eine Scheibe mit Riemen D getrieben. Der Wechſelhahn E (deſſen Conſtruction dem Erfinder beſonders patentirt iſt) kann durch eine an dieſer Welle ſitzende Rolle oder auch unabhängig von den Pumpen bewegt werden; er vermittelt und ſperrt die Communication zwiſchen dem Brunnen (Bohrloch, Schacht) und der Atmoſphäre, ſowie zwiſchen den beiden Recipienten B und C. Das Rohr F, an welchem der Wechſelhahn ſitzt, führt in beide

Digitized by Google

Recipienten. Durch den Wechselhahn wird comprimirte Luft auf die Oberfläche des Oels in dem Rohre oder der Kammer G hinabgepreßt; das Oel ist daher gezwungen, den durch die Pfeile in der Zeichnung angedeuteten Weg zu nehmen und in die Kammer H aufzusteigen; durch die weitere Bewegung des Wechselhahns E wird die comprimirte Luft sofort evacuirt und in Folge davon steigt das Oel ꝛc. von unten her. bei I, durch das Ventil J auf, um das entstandene Vacuum auszufüllen. In dieser Weise wird das Oel oder Wasser mittelst der percussiven Wirkung der gepreßten Luft gehoben und gelangt durch das Ausgußrohr K in den Sammelbehälter. Der Rückfluß der Flüssigkeit wird natürlich durch dieselben Ventile verhindert. Wo das Wasser oder Oel im Bohrloche oder Schacht hoch genug steht, braucht bloß ein Recipient benutzt zu werden, bis so viel von der Flüssigkeit ausgefördert worden, daß der zweite erforderlich ist. Wird der Hahn F geschlossen, so ist das Bohrloch oder der Schacht vollständig von der Maschine abgesperrt, daher nichts in die untere Kammer dringen oder das Ventil gehoben werden kann. L ist die Liderung für das Steigrohr. Der Mantel M der Luftpumpe dient zur Abkühlung derselben, indem der zwischen beiden befindliche ringförmige Raum beim Betriebe mit Wasser gefüllt wird.

Die Erfindung ist auch in Europa patentirt. Jede gewünschte nähere Auskunft ertheilt der Patentträger F. S. Pease zu Buffalo im Staate New-York.

XXXV.

Zur Geschichte des Petroleums, von Professor Draper.

Vor vier Jahren war das Petroleum in Amerika so gut wie unbekannt, während es jetzt einen der wichtigsten Verbrauchs- und Exportartikel bildet. Seine jährliche Production erreicht im Werthe $^1/_4$ des Durchschnittswerthes der Baumwollenernte (vor dem Kriege). Wenn man bedenkt, daß in Europa vielleicht ebenso reiche Petroleum-Vorkommnisse sich finden, welche nur einer ebenso energischen Inangriffnahme bedürfen, wie sie dieselbe in Nordamerika gefunden haben, so dürften die Notizen darüber jedenfalls einiger Aufmerksamkeit werth sein. Selbst die reichsten californischen Goldlager treten gegen die Gewinne aus den Petroleumquellen zurück. John Steele von Oil Creek Valley z. B.

Digitized by Google

zieht aus seinen Petroleumquellen eine jährliche Nettorevenue von 150000 Pfd. Sterl. oder 1 Million Thaler.

Schon seit den ältesten Zeiten ist das Vorkommen von Petroleum in den verschiedensten Theilen der Welt bekannt. Herodot erwähnt eine solche Quelle in Zante und Dioscorides berichtet, daß die Einwohner von Agrigent in Sicilien es gesammelt und auf Lampen gebrannt haben. In Baku in Georgien, in Rangoon in Birma wird es schon seit Jahrhunderten gewonnen. Sonstige Vorkommnisse sind Amiano (Parma), St. Zibio (Modena), Neufchatel (Schweiz), Clermont (Frankreich), Val di Noto (Sicilien), Tegernsee (Bayern), endlich Zante, Galizien, Wallachei, Barbados u. s. w.

In Amiano gewinnt man das Petroleum seit etwa 200 Jahren, indem man einfache Schachte gräbt und das aussickernde Oel in Gefäßen auffängt, die am Boden des Schachtes eingegraben sind. Es wurde im ungereinigten Zustande zur Straßenbeleuchtung in Parma und Genua benutzt.

Zu Baku dringen auf einer Strecke von geringer Ausdehnung (12 engl. Quadratmeilen) große Quantitäten von brennbaren Gasen und Petroleum zur Oberfläche. Dieselbe besteht aus einem porösen thonigen Sandsteine der Tertiärformation, der voll von fossilen Muscheln ist. Das in ganz ähnlicher roher Weise gesammelte Oel ist im Innern des fraglichen Districts hellgelb gefärbt, während es nach den Rändern zu immer dunkler wird, und endlich in Asphalt übergeht. Die jährlich gewonnene Quantität wird auf circa 800,000 Thlr. Werth geschätzt. In einem großen Theil von Persien bedient man sich desselben ausschließlich zur Beleuchtung. Auch in Rangoon ist die Petroleumgewinnung sehr alt und sehr ausgedehnt. Es sollen 520 Quellen vorhanden seyn, von denen jede im Durchschnitt 175 Fässer zu 950 Pfd. liefert. Man braucht das Oel zur Beleuchtung in Vorder- und Hinterindien, zur Conservirung der Bauhölzer und zu Heilzwecken. In Price's Candle Works zu Battersea werden große Massen davon zu Photogen und Paraffin verarbeitet.

In Nordamerika war das Petroleum den Seneca-Indianern bekannt, und die Tradition lautet dahin, daß einer ihrer Häuptlinge vom großen Geist im Traume nach dem Fundorte gewiesen, wo er eine Flüssigkeit aus der Erde schwitzend finden werde, die für seinen Stamm ein heilender Balsam seyn werde. Das Seneca-Oel findet sich noch heute in den Apotheken Nordamerikas und wird gegen Hautkrankheiten und Rheumatismus gebraucht.

Als die Weißen die den Indianern abgenommenen Ländereien in

Digitized by Google

Pennsylvanien einnahmen, fanden sie daselbst noch flache Gruben, in welchen eine dünne Schicht Oel auf dem Wasser schwamm, welches man durch Ausbreiten wollener Decken und nachträgliches Ausringen derselben sammeln konnte. Erst im Jahre 1859 fing man indessen an, das Petroleum dort zu Leuchtzwecken zu benutzen. Der erste Petroleumbrunnen wurde durch Oberst Drake im Auftrage einer Gesellschaft zu New-Haven abgeteuft, und zwar zu Titusville in Crawford, Pennsylvanien. Es wurde Oel gefunden und ein ziemlicher Gewinn realisirt, der indessen durch spätere Unternehmungen weit übertroffen wurde.

Man hatte übrigens schon im Jahre 1819 bei einer Bohrung nach Salzsoole am Little Muskingum-Flusse in Ohio eine Quelle gefunden, die unter starker Entwickelung von brennbarem Gase Petroleum lieferte, welches auch eine Zeit lang in Werkstätten zur Beleuchtung verwendet wurde. Die Sache gerieth indessen bald wieder in Vergessenheit, vor Allem wohl, weil man die Reinigung des Oels nicht verstand, welche zum guten Brennen durchaus nöthig ist.

Ohne die mannichfachen Erfahrungen, welche die in diesem Zwischenraum mächtig entwickelte Photogen-Industrie darbot, hätte auch jetzt das Petroleum keine so rasche Verbreitung gefunden.

Die Methode der Petroleumgewinnung ist etwa folgende. Das Land, auf welchem gebohrt werden soll, wird entweder gekauft oder gepachtet. In diesem Fall erhält der Eigenthümer die Hälfte des gewonnenen Oels. Hierauf wird die Dampfmaschine und das Bohrzeug aufgestellt. Das letztere besteht aus einem Schwengel von circa 30 Zoll Hub zur Bewegung des Bohrers. Eine eiserne Röhre, 6 Linien im Lichten weit, mit 1 Zoll Wandstärke, wird durch einen Rammbär bis auf den festen Felsgrund getrieben, der etwa 60 Fuß unter der Oberfläche ansteht. Aus dieser Röhre wird die lockere Erde durch eine Art Löffel entfernt; dieß ist ein hohles Rohr, 6 Fuß lang, mit einem Ventil am Boden, das sich nach oben öffnet, also die eingedrungene Erde zurückhält. Der Bohrmeißel für das festere Gestein ist ein solider Eisenstab, 8 Centner schwer und 30 Fuß lang. Er hängt an einem Seile von $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser. Das zugeschärfte Meißelende ist $3\frac{1}{2}$ Zoll breit. Nachdem der Meißel etwa auf 5 bis 6 Fuß Tiefe vorgebohrt hat, wird das Bohrloch durch einen cylinderförmigen Nachbohrer von $4\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser erweitert und egalisirt. Von Zeit zu Zeit wird der Löffel eingeführt, um das Bohrmehl zu entfernen.

Die Gesteinslager, welche man durchbrechen muß, um zum Petroleum zu gelangen, sind im Oil Creek Valley nach der dortigen bergmännischen

Digitized by Google

Bezeichnung folgende: 100 Fuß Schiefer, 30 Fuß Sandstein, 125 Fuß Seifenstein (?), 10 bis 25 Fuß Sandstein, dann ein zweiter Schiefer und Seifenstein, endlich in der Tiefe von 430 Fuß der dritte Sandstein, in welchem sich das Petroleum befindet. Manchmal findet es sich indessen schon in der zweiten Sandsteinschicht.

Nachdem man mit dem Bohrloch einige Fuß in die dritte Sandsteinschicht eingedrungen ist, wird das Bohrloch mit 2zölligen Gasrohren verrohrt, und wenn dann das Wasser nicht genügend hoch steigt, zum Auspumpen geschritten, um sich von der Gegenwart des gesuchten Oels zu überzeugen. Die Art, wie das Petroleum ausströmt, zeigt sich sehr abwechselnd. Bald muß man zum Pumpen seine Zuflucht nehmen, bald wird das Oel mit großer Gewalt nach oben getrieben, so daß Tausende von Gallons nutzlos wegfließen, ja sogar das Bohrzeug mit weggerissen wird. Sehr oft mindert sich aber dann der Ausfluß sehr rasch und geht auf ein sehr mäßiges Quantum zurück. Die gleichzeitig häufig auftretende Soole wird unbenutzt wegfließen gelassen, obwohl man sie wahrscheinlich mit geringen Kosten, z. B. durch die gleichzeitig ausströmenden brennbaren Gase, einsieden und auf Salz verarbeiten könnte. Der Werth des Terrains im Oil Creek Valley ist natürlich ein ganz enormer. Man schätzt den ölführenden Streifen auf beiden Seiten des Flüßchens, von 2 englischen Meilen Breite und 20 Meilen Länge, auf 50 Millionen Pfd. Sterling; Farmen, die vor der Entdeckung auf 400 Pfd. Sterl. geschätzt wurden, sind jetzt für 120000 bis 200000 Pfd. St. verkauft worden.

Die Kosten für das Abteufen eines Petroleum-Bohrlochs, incl. der Kosten für eine 10pferdestärkige Dampfmaschine, für Löhne, Röhren, Brennmaterial ꝛc., betragen circa 1200 Pfd. Sterl., also etwa 8000 Thlr., falls keine besonderen Hindernisse, Brechen des Bohrzeugs ꝛc., eintreten. Wenn, wie es oft genug vorkommt, kein Oel gefunden wird, so sind sie natürlich weggeworfen.

Der Gewinn, welcher an dem Oele gemacht wird, ist sehr groß. Das rohe Oel an den Quellen kostet das Barrel von 41 Gallons (etwa 330 Pfd.) 1 Pfd. Sterl. 10 Sh. (ca. 10 Thlr.).[14] In New-York kostet das Barrel schon 3 Pfd. Sterl. mit der Fracht, und man kann daraus durch Raffination etwa für 4 Pfd. Sterl. verkäufliches Product gewinnen.

Um die Fracht zur Bahn, die noch einige Meilen vom Oeldistrict

---

[14] Demnach ist der Preis circa eben so hoch als der des rohen Braunkohlentheers in der Provinz Sachsen. Letzterer liefert zwar weniger leichtes Photogen und Solaröl, dafür aber Paraffin in reicher Menge, welches die Differenz jedenfalls deckt.

Digitized by Google

entfernt ist (und dort auch nicht hingeführt wird, schon wegen der immensen Terrainkosten) zu vermeiden, hat man vor, eine Röhrenleitung zu legen, durch welche man das Oel nach dem Bahnhofe fließen lassen will. Damit wäre eine Ersparniß von 2 Thlr. per Barrel zu erreichen.

Die Ausfuhr des Oels steigt alljährlich. Antwerpen allein hat in den ersten acht Monaten des Jahres 1864 135000 Barrels rohes und raffinirtes Oel eingeführt. In New-York existirt eine eigene Petroleum-Börse mit 400 bis 500 Theilnehmern.

Der Gebrauch des Petroleums auf Seedampfschiffen zum Heizen der Dampfkessel ist vorgeschlagen worden, indessen bei den gegenwärtigen Preisverhältnissen gewiß zu theuer und nebenbei sehr gefährlich. Dagegen ist zu bemerken, daß einige Dampfmaschinen in den Petroleumgegenden mit dem aus den Bohrlöchern ausströmenden brennbaren Gase geheizt werden [15] und daß einige Petroleumraffinerien sich des Rückstandes bei der Destillation als Heizmaterial bedienen.

Neben dem Vorkommen in Pennsylvanien kennt man auch in Westvirginien, dem Nordwesten von New-York, Central-Kentucky, Michigan und Canada Petroleumquellen. In Ohio und Virginien kommt das Petroleum in der Kohlenformation vor, und man muß oft verschiedene Kohlenflötze durchlaufen, um zu der Petroleumschicht zu gelangen, während in Pennsylvanien und New-York ein solcher Zusammenhang durchaus nicht nachzuweisen ist. Die nächste Gesteinsgruppe unter der ölführenden Schicht, der sogenannte Hamilton oder schwarze Schiefer, wird von einigen Gelehrten als die Quelle des Petroleums bezeichnet. Er ist sehr reich an organischer Substanz und so mächtig, daß durch seine langsame Zersetzung wohl die Massen des Petroleums erzeugt sein können. Wie eigentlich das Petroleum gebildet, ist immer noch eine sehr zweifelhafte Frage. Im Allgemeinen nimmt man an, es sey durch eine „bituminöse Gährung," was wir am besten wohl durch „Vermoderung" übersetzen, entweder aus pflanzlichen oder aus thierischen Resten der Vorwelt entstanden.

Es ist bekannt, daß organische Substanzen, die unter einer Schicht von Wasser oder sonst wie vor dem Zutritt der Luft geschützt sind, der freiwilligen Zersetzung unterliegen und das sogenannte Sumpfgas, C^2H^4, liefern, welches man ja aus Sümpfen mit Pflanzenresten zuerst gewonnen hat. Solches Sumpfgas findet sich in den Kohlenflötzen und bildet die schlagenden Wetter. Auch das Gas der Petroleumquellen, das im Oel

---

[15] Es sammelt sich das Gas in den Reservoirs für das Oel an und wird von dort durch eine Röhre nach den Feuerungen geleitet.

Digitized by Google

aufgelöste Gas, dürfte sich bei der Analyse als Sumpfgas herausstellen. Es wäre nicht unmöglich, daß sich auch petroleumartige Oele noch heutzutage bei der Vermoderung bilden. Es deuten darauf die schillernden Häutchen hin, welche sich auf Sümpfen finden. Natürlich verflüchtigt sich hier das Petroleum in dem Maaße, als es entsteht. Freilich ist nicht zu läugnen, daß durch die trockne Destillation bei gelinder Rothgluth ganz dieselben Stoffe, Sumpfgas und im Photogen, Solaröl, Paraffin ganz genau dieselben Verbindungen, wie im Petroleum gefunden, entstehen. Es herrscht überhaupt zwischen dem Vermoderungs- und dem trocknen Destillationsproceß eine unverkennbare Analogie.

Was die Entstehung des Petroleums aus thierischen Resten anbelangt, so sind in Canada im unteren silurischen Kalksteine die Höhlungen großer Orthoceratiten mit Petroleum ausgefüllt gefunden worden, welches indessen durch seinen sehr unangenehmen Geruch fast unbrauchbar gemacht wurde.

Was die Dauer der Quellen anbelangt, so haben die Reinahong-Quellen in Burmah seit Menschenaltern Petroleum geliefert und einige der amerikanischen Quellen seit vier Jahren der Wirkung kräftiger Dampfpumpen widerstanden. Für die Entstehung des Petroleums aus Kohlen, durch Destillation derselben, wird eine Beobachtung des Professors Rogers angeführt. Das große appalachische Kohlenfeld zeigt an seinen westlichen Grenzen, wo die Schichten sehr regelmäßig und ungestört, meistens horizontal verlaufen, eine Kohle, die sehr reich an flüchtigen bituminösen Substanzen (40 bis 50 Proc.), während an der östlichen Grenze, wo die Flötze durch die Erhebung der Appalachenkette vielfach gebrochen, gehoben und verworfen sind, die Kohle nur 1 bis 12 Proc. beim Verkohlen verliert und einen wahren Anthracit darstellt. Hier ist die Einwirkung der Hitze der aufsteigenden Gesteine eine sehr beträchtliche gewesen und die flüchtigen Substanzen haben durch die gebildeten Spalten leichter entweichen können.

Nach Prof. Evans findet sich das Petroleum nicht zwischen den Absonderungsflächen der Flötze vertheilt, sondern meistens in den in die Flötze eingesenkten Höhlungen, wo es mehr vor dem Wegführen durch das Wasser geschützt war. Mit der stärkeren Verwerfung und Störung der Gebirgsschichten steigt die Wahrscheinlichkeit erfolgreicher Bohrungen. Die Petroleumhöhlungen dehnen sich meistens nur wenig in horizontaler Richtung aus, so daß zwei neben einander angesetzte Bohrlöcher selten das Petroleum in gleicher Tiefe antreffen. Wenn der Bohrer das Oel erreicht, sinkt er oft plötzlich, indessen verschieden tief, und bleibt dann häufig, wie zwischen zwei gegen einander geneigten Felswänden, stecken.

Digitized by Google

Alle die mannichfaltigen Erscheinungen bei dem Ausflusse des Petroleums erklären sich auf das leichteste durch die Annahme dieser Ansammlung in unterirdischen Höhlungen. Neben dem Petroleum ist Wasser und permanentes Gas darin vorhanden, welche sich in der Reihenfolge Gas, Petroleum, Wasser über einander lagern. Das Gas steht meist unter sehr starker Pressung, herrührend meistentheils von einem starken Wasserdrucke. Das Wasser, welches in höher gelegenen zerklüfteten Schichten eindringt und die Sprünge in denselben anfüllt, steht mit dem in den Höhlungen angesammelten Wasser in Verbindung. Eine solche Höhlung ist daher dem Windkessel einer Spritze zu vergleichen. Denken wir uns einen solchen Windkessel auf ein Drittel seiner Höhe mit Luft, auf ein zweites Drittel mit Petroleum, auf das letzte Drittel mit Wasser angefüllt, und in den drei verschiedenen Höhen mit Hähnen versehen, so wird beim Oeffnen des oberen Hahnes zuerst die Luft mit Heftigkeit ausströmen, dann wird das Petroleum folgen, und, im Falle von außen genügender Wasserdruck vorhanden ist, in einem angesetzten Rohre bis auf eine entsprechende Höhe steigen, resp. bei einem kürzeren Rohre überfließen. Oeffnet man dagegen den zweiten Hahn, so wird die comprimirte Luft das reine Petroleum mit großer Heftigkeit heraus treiben. Oeffnet man endlich den dritten, untersten Hahn, so wird zuerst nur Wasser ausfließen, resp. in einem angesetzten Rohre bis auf eine bestimmte Höhe steigen. Zieht man dann durch eine Pumpe das Wasser aus diesem Rohre heraus, so wird der Petroleumspiegel so weit sinken, daß er den dritten Hahn erreicht, und nun wird statt Wasser reines Petroleum erhalten werden. Setze man einfach statt des Windkessels eine der erwähnten schmalen und tiefen Höhlungen, statt der Hähne Bohrlöcher, welche dieselbe an verschiedenen Stellen treffen, so begreift man die Vorgänge, wie sie in Wirklichkeit existiren, auf das leichteste. Bei der einen Quelle zuerst eine Gasentwickelung von fast explosionsartiger Schnelligkeit, welcher später erst das Petroleum folgt, bei der anderen gleich von Anfang ein starker Strom von reinem Petroleum, bei der dritten anfangs nur reines Wasser, während man durch anhaltendes kräftiges Auspumpen desselben schließlich das Petroleum erhält.

Das Shattuk-Petroleum-Bohrloch mußte zwei Wochen lang mit einer kräftigen Dampfpumpe ausgepumpt werden, bis endlich Petroleum, und zwar in reichlicher Menge, erhalten wurde. Gerade diese Verhältnisse machen das Bohren auf Petroleum und die Petroleumactien zu einem Gegenstande der wildesten Speculation.

Solche isolirte Höhlen werden natürlich in längerer oder kürzerer Zeit erschöpft. Es finden sich indessen auch Bohrlöcher, die wechselnde

Digitized by Google

Mengen oft auf eine sehr lange Zeit liefern. Hier scheinen ganze Höhlensysteme vorzuliegen, welche durch mehr oder weniger enge Canäle mit einander in Verbindung stehen, und es kann dann vorkommen, daß eine Quelle, die scheinbar ganz versiegt ist, nach einiger Zeit, wenn sich aus benachbarten Höhlungen wieder das Oel durchgedrängt hat, wieder eine oft sehr reichliche Menge von Oel liefert.

Manche Petroleumquellen sind vollkommen regelmäßig intermittirend. Sobald man das Oel erreicht, treibt es das Gas an die Mündung des Bohrlochs. Die Schnelligkeit und Heftigkeit des Ausflusses steigert sich rasch und endlich wird das Oel vielleicht 40 bis 80 Fuß hoch als Fontaine in die Luft geschleudert. Allmählich läßt die Heftigkeit der Eruption nach und schließlich sinkt oft der Oelspiegel wieder in das Bohrloch zurück. Dieses sogenannte „Athmen der Erde" wiederholt sich in regelmäßigen Intervallen oft dreimal des Tages. Die Erscheinung hat die größte Aehnlichkeit mit den von Bunsen beschriebenen und so geistreich erklärten Erscheinungen des Geysers auf Island, des Sprudels zu Nauheim.

Der Wasserdampf, das Kohlensäuregas, das von Petroleum absorbirte Kohlenwasserstoffgas spielen in allen drei Fällen dieselbe Rolle, nämlich das Gewicht der im Aufsteigen begriffenen Flüssigkeitssäule durch die Zumischung von entwickeltem Gase wesentlich zu vermindern, und dadurch zu bewirken, daß eine verhältnißmäßig viel längere Säule durch die herrschende Gasspannung gehoben wird. Während der Intervalle, wo der Gasdruck im Scheitelraume der Höhle momentan vermindert ist, dringt aus benachbarten Höhlungen durch den dort noch unverminderten Druck neues Petroleum in die angebohrte Höhlung hinein; das davon abdunstende Gas steigert den Druck auf's Neue und so erfolgt nach einer gewissen Zeit eine neue Eruption. Prof. Evans nimmt an, daß der Gasdruck und nicht der Wasserdruck allein (wie bei artesischen Brunnen) das Oel in die Höhe treibe. Wasser würde das Oel mit sich wieder an irgend einer Stelle zur Oberfläche führen. Eine schwache, auf dem Wasser schwimmende Oelschicht, wie sie sich in dortiger Gegend häufig findet, ist nach ihm keineswegs ein sicheres Anzeichen, daß größere Oelhöhlen in der Nähe sind, indem das Petroleum aus weiter Ferne mitgeführt seyn kann, während die Gegenwart brennbaren Gases ein viel versprechendes Anzeichen ist.

Das Petroleum ist aus verschiedenen Kohlenwasserstoffen zusammengesetzt. Je nach den Fundpunkten zeigt es sich von sehr verschiedenem Aussehen, mit grünlichem Schimmer, rothbraun bis schwarz. Es enthält mehr oder weniger Paraffin und Asphalt aufgelöst, und geht durch

Digitized by Google

mannichfache Zwischenstufen in Erdwachs und Asphalt über, indem es seine flüchtigeren Antheile eingebüßt hat. Das beste amerikanische Oel ist das von Oil Creek, das von Mecca dagegen erstarrt bei gewöhnlicher Temperatur.

Anstatt des Aräometers allein, dessen man sich bedient, um das Freiseyn des Oels von allzu leichtflüchtigen, explosiven Oelen nachzuweisen, bestimmt man jetzt viel rationeller die Temperatur, bei welcher es sich entzünden läßt. Dasjenige, welches auf 40 bis 50° C. erhitzt werden muß, ehe es sich entzünden läßt, gilt für das beste Oel. Zur Beleuchtung geeignete Sorten Oel werden von einigen rohen Petroleums bis zu 90 Proc. geliefert, während andere Sorten nur circa 30 Proc. ergeben. Die zuletzt übergehenden schweren Oele werden mit fetten Oelen gemischt und zum Schmieren benutzt. Das Paraffin sondert man aus dem letzten Antheile durch Abkühlung und Pressen aus. Im Durchschnitt wird 1 Pfund aus 4 Gallons (circa 32 Pfund) rohen Petroleums erhalten, also etwa 3 Proc.

Die Raffination des Petroleums schließt sich eng an die ähnlichen Procesſe bei der Photogenbereitung an, wie sie durch die Untersuchungen von Reichenbach, Selligue u. A. aufgefunden worden sind. James Young in Glasgow war der erste, welcher diese Industrie in England und Nordamerika einführte; er erwarb sich durch die Verarbeitung von Boghead-Cannelkohle in England und ähnlicher Materialien in Nordamerika mit Hülfe des ihm gesicherten Patentschutzes ein wahrhaft fürstliches Vermögen. Zur Zeit der Petroleum-Entdeckung in Nordamerika bestanden dort in Kentucky und Ohio mindestens 60 Fabriken, welche eine vorzügliche Cannelkohle verarbeiteten, Fabriken, welche natürlicher Weise die Concurrenz nicht ertragen konnten und vollständig eingegangen sind. Die bituminösen Kohlen wurden in eisernen Retorten bei möglichst gelinder Hitze destillirt. Um die Wärme der schlecht leitenden Kohle möglichst gleichmäßig mitzutheilen, wendete man drehende Retorten an, bei denen nach und nach alle Theile mit den glühenden Retortenwänden in Berührung kamen. Nebenbei daß die Destillation dadurch sehr beschleunigt wurde und sich nur ein wenig permanentes Gas bildete, sparte man Brennmaterial und schonte die Retorten sehr, indem die andauernde schädliche Wirkung der Stichflamme auf einzelnen Stellen wegfiel. Uebelstände waren einmal das schwierige Dichthalten und das Zerreiben des Destillationsmaterials, wodurch sich dem übergehenden Theer eine Menge Kohlenstaub beimischte, welcher die Destillation erschwerte.

Die weitere Reinigung des gewonnenen Theers fällt gänzlich mit der beim Petroleum angewendeten Methode zusammen. Man rectificirt

Digitized by Google

den Theer oder das Petroleum in eisernen Blasen oder liegenden Retorten, indem man die Temperatur zuletzt bis zu schwacher dunkler Rothgluth treibt, um auch den letzten Rest von Paraffin zu gewinnen. Es bleiben beim Petroleum circa 10 Proc. sehr dichter Kohks zurück, die man zum Feuern im Gemisch mit Anthracit benutzt.

Das übergehende Oel wird fractionirt aufgefangen (je nach dem specifischen Gewicht gesondert) und dann in großen circa 12000 Quart haltenden Gefäßen mit circa 5 bis 6 Proc. concentrirter Schwefelsäure gemischt und längere Zeit umgerührt. Nach einiger Zeit der Ruhe setzt sich die mit färbenden Theilen beladene Schwefelsäure als schwarze harzige Masse zu Boden. Das Oel wird abgezogen und mit Wasser gewaschen. Hierauf wird es in ähnlicher Weise mit ätzender Soda- oder Potaschelauge behandelt und schließlich noch einmal rectificirt, wobei die letzte Fractionirung in leichte Erdölnaphta, in Beleuchtungs-Petroleum, in schwere Schmieröle und Paraffinmasse stattfindet. Die ganz farblosen Antheile werden theurer bezahlt als das schwach strohgelb gefärbte Oel, das für Beleuchtungszwecke gerade sehr geeignet ist.

Eine passende Fastage für Petroleum ist ein lange gefühltes Bedürfniß. Das Rangoon-Petroleum wird in thönernen Gefäßen versendet, die in der Nähe in ganz ungeheurer Quantität angefertigt werden. Gewöhnliche, für andere Flüssigkeiten vollständig dicht erscheinende Fässer lassen besonders das Petroleum mit größter Schnelligkeit durch, so daß nach circa 2 Monaten nichts mehr zurück bleibt. Auf dem Transport von den Quellen nach New-York finden durchschnittlich 10 Proc. Verlust statt. Frühere Sendungen über den Ocean, die in möglichst dichten Fässern erfolgten, verunglückten gänzlich, indem die Fässer in Europa fast leer ankamen. Jetzt wendet man eiserne, inwendig mit Zinkblech verkleidete, fest verschraubte Kästen oder eisenblecherne Cylinder an, will auch die Fässer durch Tränken mit einer concentrirten Potaschelösung und einem äußeren Anstrich mit Oelfirniß dicht gemacht haben. Welchen gewaltigen socialen Einfluß eine einzige solche neue Industrie haben kann, ersieht man unter Anderem auch daraus, daß der Wallfischfang mit welchem sich besonders die Küstenstädte der Neu-England-Staaten beschäftigten, durch das Petroleum den Todesstoß erhalten hat und daß der sonst in Amerika viel angewendete Gasäther (ein Gemisch von Terpenthinöl und Spiritus) ganz verdrängt worden ist. Auch der Oelhandel und die Photogenfabriken Europas empfinden es sehr, daß z. B. im Jahre 1863 28 Millionen Gallons (à 4 Quart) Petroleum nach Europa exportirt worden sind. Mit der Ausfuhr von Petroleum ist auch ein starker Export der bekannten amerikanischen Petroleumlampen verbunden

Digitized by Google

geweſen; eine einzige Firma hat eine Lampen-Beſtellung für 20000 Pfd. Sterl. aus Rußland erhalten.

Die Eigenſchaft des Petroleums, Fette aufzulöſen, macht es ſehr geeignet zu vielen Reinigungsproceſſen für Stoffe.

Endlich rechnet man darauf, das ausſtrömende Gas eines Tages zur Beleuchtung der Städte auffangen und verwenden zu können. (Im Auszuge aus dem Quarterly Journal of Science durch das Breslauer Gewerbeblatt.)

XXXVI.

Beſchreibung einer neuen Queckſilber-Luftpumpe; von A. Morren.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. IV p. 820; März 1865.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Seit länger als ſechs Jahren leiſtet mir die im Folgenden beſchriebene Luftpumpe die trefflichſten Dienſte; man kann dieſelbe Jahre lang gebrauchen, ohne daß ſie einer Reparatur bedarf; allerdings kann man damit die Luftleere in ſehr großen Räumen nicht leicht herſtellen, hingegen in Gefäßen von geringem Volum, z. B. in Kolben von 1 Liter Inhalt und darüber, ein ſo vollkommenes Vacuum hervorbringen, daß das Queckſilbermanometer nicht mehr ausreicht, weil es zur Beſtimmung eines ſo ſchwachen Druckes nicht empfindlich genug iſt; man muß daher andere Manometer anwenden, z. B. das Schwefelſäuremanometer, bei deſſen Conſtruction aber beſondere Vorſichtsmaßregeln zu beobachten ſind, die ich ſpecieller angeben werde und welche namentlich dem Uebelſtande begegnen, daß die Schwefelſäure ſo häufig Schwefligſäure enthält. Ein ausgezeichneter Profeſſor in Paris hat über meinen Apparat folgendes Urtheil gefällt: „Mittelſt der gewöhnlichen Luftpumpe läßt ſich mit großer Anſtrengung in großen Räumen ein nur unvollkommenes Vacuum hervorbringen: mittelſt der Queckſilberluftpumpe läßt ſich in Räumen von geringen Dimenſionen ſehr leicht ein vollkommen genügendes Vacuum herſtellen. Jedenfalls wird dieſer Apparat, nachdem er weiter bekannt geworden, eine ſehr mannichfaltige Anwendung zu den verſchiedenſten Arbeiten finden.

Meine in Fig. 18 dargeſtellte Luftpumpe beſteht faſt gänzlich aus Glas, mit Ausnahme der Hähne A und P und der Hülſe M, welche

Digitized by Google

aus Eisen angefertigt werden; nöthigenfalls könnten auch jene Hähne aus Glas hergestellt werden.

Der Hahn **A** ist der wichtigste Theil, gewissermaßen die Seele des Apparates. Er kann nicht sorgfältig genug gearbeitet und eingeschmirgelt werden; der Schlüssel muß lang seyn und eine ziemliche Dicke besitzen, die Wege oder Durchbohrungen desselben dürfen dagegen nur einen kleinen Durchmesser haben, um einen durchaus luftdichten Schluß herzustellen. Die erste Durchbohrung ist ganz so wie bei gewöhnlichen Hahnen; sie geht quer durch den cylindrisch-conischen Theil des Schlüssels hindurch; die zweite Durchbohrung, **m,n** in Figur 19, beginnt in der Mitte zwischen beiden Mündungen der ersten, geht nach dem dünneren Theile des Schlüssels zu und tritt am Ende des letztern parallel mit seiner Achse aus. Der Hahn **A** wird auf das sorgfältigste in die eiserne Hülse oder Dille **M** geschraubt, welche auf den Hals des gläsernen, etwa anderthalb Liter fassenden Reservoirs **G** festgekittet ist, so daß diese Theile ganz luft- und gasdicht schließen. Dieses Reservoir ist an einem 84 bis 85 Centimeter langen, mittelst eines Kautschukrohres mit dem Dreiweghahn **P** gasdicht verbundenen Glasrohre **K,G** befestigt. Durch diesen zweiten Hahn **P** wird nach Bedarf die Communication zwischen dem seitlich befindlichen Rohre **L,H** und dem Rohre **K,G**, bezüglich zwischen einem dieser Rohre und der in die äußere Atmosphäre mündenden Oeffnung **S** vermittelt. Das Glasrohr **H,L** ist an seinem unteren Ende durch eine starke Kautschukröhre ganz gasdicht mit dem Hahne **P**, oben dagegen mittelst eines durchbohrten Korks mit dem etwa zwei Liter fassenden, tubulirten Kolben **H** verbunden. Da der letztere durch eine rotirende Bewegung, von welcher noch weiter die Rede seyn wird, bis zu dem höchsten Punkte seiner Stellung gehoben in Figur 18 dargestellt ist, so ist seine seitliche Tubulatur **T** nicht sichtbar; man sieht dieselbe aber in der nebenstehenden Zeichnung, in welcher der Kolben mit **H'** bezeichnet ist.

Das Rohr und der tubulirte Ballon **H** sind an einem hölzernen Querstücke befestigt, welches bei **O,N** mit dem den ganzen Apparat tragenden aufrechten Gestelle mittelst eines Scharniers fest verbunden ist. Dieses Bretgestell wird mittelst der Schrauben **R,R** an die Seite des Laboratoriumtisches oder an ein in die eine Wand eingelassenes Querholz gut befestigt.

Mittelst eines, das Rohr **L,H** tragenden Bretes, welches auf- und niedergeklappt werden kann, läßt sich der Kolben vertical stellen, daher dessen Reservoir **H** sich in seine höchste Stellung bringen (ich werde diese Stellung als die **verticale** bezeichnen) und wieder (im Niveau

Digitized by Google

des Dreiweghahns P) in der ſeitlichen Stellung H' auf einen Unterſatz Z,Z niederlegen (ich nenne dieſe Stellung die horizontale). In der Zeichnung iſt das, den Theil L,H tragende Bret nicht angegeben, weil dasſelbe nicht wahrnehmbar ſeyn würde; dieſes bewegliche Querſtück iſt nur durch punktirte Linien angedeutet, welche einen ungefähren Begriff von ihm geben werden. Die Tubulatur T wird mittelſt eines durchbohrten Korkpfropfs geſchloſſen, durch welchen ein rechtwinkelig gebogenes Capillarrohr geht.

An dem Ende des Hahnrohrs, in welchem der Schlüſſel ſitzt, iſt eine Dille mit Bajonnetſchluß eingeſchmirgelt, in welche ein rechtwinkelig gebogenes, nach oben zu einem birnförmigen Gefäße c erweitertes Glasrohr eingekittet iſt; die Mündung dieſes Gefäßes wird durch einen, mit gebogenem Capillarrohr verſehenen Kork geſchloſſen. Ueber dem Hahne iſt gleichfalls ein zweiſchenkeliges Glasrohr eingekittet und durch Löthung oder auch durch ein ſtarkes Kautſchukrohr mit einer weiteren, an beiden Enden geſchloſſenen Glasröhre B verbunden. An der obern Seite dieſer letzteren ſind drei Röhren angeblaſen: die eine derſelben, C, iſt ſo gebogen, daß ſie ein Queckſilbermanometer bildet; die andere, b, iſt nach hinten gebogen und communicirt mit einem Schwefelſäuremanometer von weitem Durchmeſſer, welches zunächſt zur genauen Beſtimmung des erzeugten Vacuums, dann aber auch zur vollſtändigen Austrocknung des Gaſes dient. Die dritte E der an B angeblaſenen Röhren endigt in einem an ſie angelötheten Glashahn F, an welchen die luftleer zu pumpenden Kolben, Röhren ꝛc. befeſtigt werden.

Das im Ganzen einfache Spiel des Apparats iſt das folgende:

Zunächſt wird das Rohr L,H in horizontale Stellung gebracht; in H' wird ſo viel Queckſilber eingegoſſen, daß dasſelbe bei verticaler Stellung von L,H in Folge des Gleichgewichtes der Flüſſigkeiten in communicirenden Röhren aus H,L durch den Hahn P nach K,H tritt. Dann erhält der Hahn A die in Fig. 19 verſinnlichte Stellung A', ſo daß alſo der Schlüſſel vertical ſteht und Y nach oben gerichtet iſt. Das Queckſilber tritt nun in das Gefäß c, und man hatte hinreichend Queckſilber in H gebracht, daß dasſelbe nach hergeſtelltem Niveau in kleiner Menge in c vorhanden iſt und im Rohre L,H in der entſprechenden Höhe R',R' ſteht. Hierauf wird der Hahn A um einen Viertelkreis gedreht, wodurch ſämmtliche Verbindungen abgeſperrt werden; dann wird das Reſervoir H in die Horizontallage H' gebracht. Das Queckſilber ſinkt nun nach H' hinab, wodurch ſich ein geräumiges barometriſches Vacuum in G bildet; wird nun der Schlüſſel des Hahnes A horizontal geſtellt, ſo theilt ſich das Vacuum von G auch der Röhre B mit.

Digitized by Google

Sobald die Quecksilbersäule bei I stationär geworden, wird der Hahn um einen Viertelkreis gedreht, um zur verticalen Stellung zurückzukommen und damit Alles geschlossen wird; dann wird H wieder zur verticalen Stellung emporgehoben und zur Erleichterung der Arbeit wird das das Reservoir H tragende Querstück mittelst eines geeigneten Hakens festgestellt. In Folge des in L, H stattfindenden Druckes tritt das Quecksilber wieder in G ein, und sobald hier die Bewegung desselben ganz aufgehört hat, wird der Schlüssel des Hahns A wieder vertical gestellt, so daß Y nach oben gerichtet ist. Das in G über dem Quecksilber noch vorhandene Gas tritt nun sogleich in das Gefäß c, indem es durch den Canal m, n des Hahns A geht. Durch eine geringe Senkung des Kolbens H läßt man jetzt eine kleine Menge Quecksilber aus der Kugel c nach G zurücklaufen, richtet dann H wieder auf und überzeugt sich auf diese Weise, daß die letzte Gasblase ausgetreten ist; dann gibt man dem Hahne wieder eine Viertelsdrehung und beginnt die Procedur von Neuem. In kurzer Zeit ist so ein vollständiges Vacuum hergestellt.

Wie man sieht, wird bei diesem Apparate der einzige schädliche Raum auf ein Minimum reducirt; derselbe beschränkt sich auf den Hohlraum des kleinen Canals m, n (Fig. 19), welcher durch den Hahnschlüssel gebohrt ist. Aus diesem und anderen leicht ersichtlichen Gründen darf diese Durchbohrung des Hahnschlüssels einen nur sehr geringen Durchmesser haben; überdieß muß sie innen recht glatt polirt seyn und eine schwach conische Gestalt haben, indem sie an ihrer nach dem Griffe des Hahnschlüssels zu gelegenen Mündung, bei m, etwas weiter ist als bei n, so daß diese weitere Mündung nach unten gerichtet ist, wenn der Hahnschlüssel vertical steht, Y also nach oben gerichtet ist. Durch diese Vorsichtsmaßregeln soll bewirkt werden, daß keine Quecksilberblase in dem Canal des Hahns adhäriren kann für den Fall, daß man aus Ungeschicklichkeit Quecksilber hätte über den Hahn treten lassen. Der Canal m, n kann auch etwas weiter seyn, aber die beiden Oeffnungen der in den Hahnschlüssel gebohrten Canäle müssen ganz genau mit dem axialen Hohlraum der an dem Körper des Hahns befindlichen verticalen Röhrenenden zusammenfallen. Das untere dieser Röhrenenden muß übrigens möglichst kurz seyn; in der Abbildung ist es nur der Deutlichkeit wegen etwas länger dargestellt.

Ueber die bei diesem Apparate erforderlichen Kautschukröhren ist nichts besonderes zu bemerken; bekanntlich lassen sich aus Kautschukplatten mit Leichtigkeit Röhren von allen Dimensionen, von jedem Durchmesser, von jeder Wandstärke herstellen, welche ebenso gut inneren

Digitized by Google

Pressungen, als dem atmosphärischen Drucke nach Herstellung des Vacuums in denselben zu widerstehen vermögen.

Will man das entstandene Vacuum mit größerer Genauigkeit abschätzen, so läßt sich, falls das Manometerrohr des Apparats einen zu geringen Durchmesser haben sollte, sehr leicht bei F mittelst eines Glasrohrs außer dem zu evacuirenden Kolben oder Rohr auch ein Quecksilbermanometer von stärkerem Durchmesser anbringen, um jede Capillarwirkung zu vermeiden; man mißt dann mittelst des Kathetometers die Niveaudifferenzen der Quecksilbersäulen, nachdem das Manometer vorher in geeigneter Weise bewegt worden ist, damit jede Capillaradhärenz beseitigt wird, und die oberen Flächen beider Quecksilbersäulen einen gleichen Meniscus erhalten.

XXXVII.

Neue Telegraphirmethode von E. Godard in Paris.

In einer Notiz im Engineer, 1865 Nr. 492, ist von interessanten Versuchen die Rede, welche der französische Luftschiffer Godard ausführte, um mittelst einer gewöhnlichen Lichtquelle die Möglichkeit des Telegraphirens darzulegen. In dem dritten Stocke des Hauses einer Straße, in dem er seine Versuche ausführte und von wo aus die Depeschen nach dem in derselben Straße gelegenen Observatorium zu gelangen hatten, war eine mit Reflector versehene Lampe aufgestellt, und eine ähnliche Lampe befand sich auf der Terrasse des gedachten Observatoriums. Die von Godard angewendete Methode soll nun darin bestehen, daß in abwechselnder Aufeinanderfolge das nach einer bestimmten Gegend hin reflectirte Licht mittelst Schirmen von Glas, die aus weißen und rothen Feldern bestehen, entweder partiell oder total verdeckt werden kann. Sowohl die Farbenänderung, als auch die Dauer dieser Erscheinungen reichen aus, um ein Alphabet, dem der elektro-telegraphischen Schriftsprache ähnlich, herzustellen und so mit Leichtigkeit die Correspondenz zu vermitteln. Godard soll bei dem genannten Versuche eine Depesche von 20 Worten in 3 Minuten befördert haben. In der vorliegenden Mittheilung wird der Nutzen dieser Telegraphirmethode für Kriegszwecke, namentlich auf offener See, besonders hervorgehoben.

Referent muß dieser Notiz die Bemerkung hinzufügen, daß die sogenannte optische Telegraphie, der auch das vorliegende, sehr sinnreiche (wenn auch nicht ganz neue) System angehört, noch manche Varietäten

Digitized by Google

darbieten dürfte, um mit sehr großem Nutzen unter solchen Umständen, wie namentlich in Kriegszeiten oder für Kriegszwecke überhaupt, die Correspondenz entfernter Stationen zu vermitteln, in welchen das System der elektrischen Telegraphie nicht so leicht Eingang finden kann. Während nämlich bei letzterem die Leitung einen Hauptbestandtheil ausmacht, das Herstellen und die Unterhaltung, sowie die Sicherung der metallenen Leitungsstrecke, namentlich in Kriegsfällen, mit ungemein großen Schwierigkeiten verbunden und in solchen Fällen zuweilen sogar nicht einmal ausführbar ist, so bedarf der sogen. optische Telegraph zu seiner Instandsetzung gar keiner materiellen Leitung; es ist ausreichend und erforderlich, daß man von der einen der correspondirenden Stationen zu der anderen sehen kann, und daß durch Nebel und Regengüsse, Staubwolken u. dgl., die Lichtzeichen nicht absorbirt und beziehungsweise geschwächt werden. Daß man in neuester Zeit schon ernstlich daran gedacht hat, für besondere Zwecke verschiedene Systeme von optischen Telegraphen nutzbar zu machen, geht nicht bloß aus Vorschlägen für sogenannte Spiegeltelegraphen [16], sondern insbesondere aus den schon seit dem J. 1860 an den englischen Küsten und in neuester Zeit an den holländischen, russischen, österreichischen, amerikanischen Küsten ꝛc. eingeführten Sturmsignalen, die offenbar auch ein eigenes System optischer Telegraphen bilden, sehr deutlich hervor. Eines der zuverlässigsten Hülfsmittel für eine exacte optische Telegraphie bietet offenbar der Heliotrop dar, den bekanntlich Gauß für geodätische Zwecke einführte, und der bei Benutzung des directen Sonnenlichtes ein ganz einfaches und sicheres Signalisirungsverfahren gestattet. Die Heliotropen-Correspondenz läßt sich aber auch mit Benutzung künstlicher Lichtquellen, wenn diese intensiv genug sind, in vielen Fällen, in welchen die Herstellung einer elektrischen Telegraphenleitung nicht zulässig ist, mit großem Vortheile anwenden. Für eine kurze Distanz der Telegraphenstationen reichen ohnehin passend angeordnete Lampenvorrichtungen aus; für größere Distanzen aber und unter Umständen, welche die Herstellung einer telegraphischen Correspondenz für nothwendig erachten lassen, möchten wir bei dieser Gelegenheit (da die Anwendung des elektrischen Kohlenlichtes für derlei Zwecke aus bekannten Gründen viel zu umständlich ist) „auf die Benutzung von großen Ruhmkorff'schen Inductions-Apparaten" aufmerksam machen. Die ungemein intensiven Lichterscheinungen — den Blitzeswirkungen ähnlich —, welche durch solche Apparate erzeugt werden können, dürften für die in Rede stehenden Zwecke bedeutenden Nutzen darbieten.

[16] Man vergl. polytechn. Journal Bd. CXLI S. 269.

Digitized by Google

XXXVIII.

Ueber die Duchemin'sche Kohlenzinkkette, von Sophronius.

Aus den Annales du Génie civil, Juli 1865, S. 448.

„Mehr als 60 Jahre — sagt der Verfasser — sind verflossen, seit Alexander Volta, indem er nach verschiedenen Methoden das bekannte Experiment von Galvani wiederholte und dasselbe auf sachgemäße Grundlagen zurückführte, die Entdeckung mittheilte, daß der Contact von zwei ungleichartigen Metallen genügt, um Elektricität zu erzeugen. Kurze Zeit darauf construirte er seinen Apparat zur Erzeugung dynamischer Elektricität, der heutzutage zahlreiche Anwendung findet und welcher, seiner ersten Einrichtung nach, den Namen „Säule" erhielt. Wie viele Untersuchungen wurden seither gemacht, wie viele Versuche hat man veranstaltet, um diesen Apparat zu verbessern und seine Kraft zu verstärken! Lang wäre die Liste, wenn ich alle diejenigen aufzählen wollte, welche mehr oder minder glückliche Modificationen der Volta'schen Säule erfunden haben.

Heutzutage ist die Kette von Bunsen allgemein verbreitet; sie wird fast ausschließlich in der Industrie und in den physikalischen Laboratorien verwendet. Die Zusammensetzung dieser Kohlenzinkkette ist bekannt; sie functionirt, wenn sie mit Sorgfalt angeordnet wird, anfänglich mit einer sehr großen Energie; aber einige Stunden genügen, um sie vollkommen unbrauchbar zu machen (?), wenn sie nicht von Neuem in den gehörigen Zustand versetzt wird. Sie wirkt nicht constant, die Bedienung derselben und ihre Conservirung ist sehr umständlich, und während ihrer Thätigkeit entwickeln sich Dämpfe von salpetriger Säure, welche der Wirkung der Kette nachtheilig sind und für die Umgebung beim Einathmen sehr gefährlich werden können. Das Problem, alle diese Uebelstände zu beseitigen, war bis jetzt ungelöst geblieben; Herrn Emil Duchemin ist es nun gelungen, die Bunsen'sche Kette wesentlich zu vervollkommnen, ohne die eigentliche Zusammensetzung derselben zu ändern. Das Wesen dieser Verbesserung, von welcher er in der Sitzung vom 27. Februar d. J. der (französischen) Akademie Mittheilung machte, besteht darin, die Salpetersäure durch eine Lösung von Eisenchlorid mit einem Concentrationsgrade von 32° Beaumé zu ersetzen [17], während die Zinkzelle mit

---

[17] Wie Dr. H. Schwarz in einer Notiz im polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 463 bemerkt, hat derselbe schon früher die Anwendung von Eisenchlorid für die constanten galvanischen Batterien empfohlen.

Digitized by Google

angesäuerter Kochsalzlösung angeregt wird. Diese Substitution vermeidet die salpetrigsauren Dämpfe, conservirt sehr lange Zeit die Amalgamation des Zinkes, und gestattet die Elemente eben sowohl in einem Salon als in einem Laboratorium aufzustellen. So eingerichtet, kann die neue Kette mehrere Wochen in Thätigkeit bleiben oder für die Anwendung vorbereitet erhalten werden.

Einige Resultate, für deren Richtigkeit ich garantire, theile ich im Nachstehenden mit:

Nach 18 Tagen liefert ein einziges Element noch einen genügend starken Strom, um die Zerlegung eines Salzes zu bewirken; das Experiment wurde mit Glaubersalz angestellt.

Duchemin hat eine Batterie aus drei Elementen seit dem Monate Mai, zu welcher Zeit er sie zusammensetzte, für seine Versuche benutzt, die noch jetzt für diese Zwecke tauglich ist.

Ruhmkorff hat bestätigt, daß, wenn die Flüssigkeiten unberührt bleiben, eine Duchemin'sche Batterie während der Dauer von drei Wochen einen großen Inductionsapparat in vollständiger Thätigkeit erhalten konnte.

Von einem Chemiker Bardy sind ähnliche günstige Resultate von Versuchen mit der neuen Kette mitgetheilt worden (die wir jedoch hier unterdrücken können).

Hierdurch erscheint mir also das Problem für die Construction einer constanten Kette, welche durch lange Zeit für die Functionirung vorbereitet seyn kann, ohne an Kraft zu verlieren, und die dabei bedeutende Effecte hervorzubringen vermag, gelöst zu seyn. Nach du Moncel's Untersuchungen sind die Constanten derselben im Vergleiche zur Bunsen'schen Kette folgende:

	Duchemin'sches Element.	Bunsen'sches Element.
Elektromotorische Kraft	9,640	11,123
Wesentlicher Widerstand	942 Meter	153 Meter

Das Eisenchlorid kann von den chemischen Fabriken zu einem sehr billigen Preise geliefert werden; überdieß läßt sich mit geringen Kosten das benutzte Material regeneriren, indem man (nach Bardy) dessen Lösung in siedendem Zustande mit einigen Tropfen gewöhnlicher Salpetersäure bis zum Verschwinden des Niederschlages versetzt.

Kürzlich machte Duchemin der Akademie die Mittheilung, daß er das Kochsalz durch chlorsaures Kali ersetzt und diese Substitution eine beträchtliche Zunahme der magnetischen und calorischen Wirkungen hervorgebracht habe."

Digitized by Google

Aus dem übrigen Theile der sehr umfangreichen Betrachtungen des Verfassers leuchtet hervor, daß mit der neuen Volta'schen Combination von Duchemin gegenwärtig Versuche bei dem Eisenbahntelegraphen zwischen Paris und Lyon angestellt werden, und es dürfte allerdings von Interesse seyn, die Resultate der letzteren zu erfahren. Was die ganz besonderen Vorzüge betrifft, welche Hr. Sophronius dieser neuen Combination zuschreibt, so mag hierüber bloß die Bemerkung hier angefügt werden, daß sich dieselben nach den vorausgegangenen Erörterungen auf das einzige Element beschränken, vermöge welchem die elektromotorische Kraft der Kette von Duchemin nach den Messungen von du Moncel nicht viel von der der Bunsen'schen Kette verschieden seyn soll; denn bezüglich der constanten Wirksamkeit der neuen Combination geben die Erörterungen des Verfassers gar keinen Aufschluß, während die übrigen der von ihm angeführten Uebelstände der ursprünglichen Bunsen'schen Kette bekanntlich durch Modificationen verschiedener Art, welche bereits in der Industrie und in der Telegraphentechnik Eingang gefunden haben, schon seit längerer Zeit beseitigt worden sind. Daß die ursprüngliche Einrichtung der Kette von Bunsen durch die neue Kette von Duchemin aber in allen Fällen ersetzt werde, muß schon deßhalb bezweifelt werden, weil der innere Widerstand derselben sehr bedeutend, nämlich etwa das Fünffache der Bunsen'schen Kette ist: ihre Anwendung wird aus diesem Grunde vermuthlich auf dieselben Fälle wie die übrigen Modificationen der Kohlenzinkkette, nämlich auf solche beschränkt bleiben, in welchen der arbeitende Strom im Allgemeinen nur eine geringe Stärke zu haben braucht. C. K.

XXXIX.

Verbesserte Gebläseöfen von Morgan Morgans, Ingenieur zu Brendon Hills in Somersetshire.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1865, S. 273.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Diese Gebläseöfen (patentirt in England am 10. Mai 1864) haben einen centralen Kern von vorzugsweise conischer Form, der im Ofenschachte bis zu beliebiger Höhe hinaufreicht. Dieser Kern ist entweder hohl, und dann neben der gewöhnlichen Windführung mit Düsen ver-

Digitized by Google

sehen, durch welche erforderlichen Falles Gebläsewind zugeführt wird (für gewisse Zwecke kann der ganze Wind durch den Kern geleitet werden); oder der Kern ist massiv und dann ist die Windführung die gewöhnliche.

Fig. 22 stellt den verticalen Durchschnitt eines solchen Ofens mit hohlem Kerne, Fig. 23 einen Grundriß desselben nach der Linie AB dar. C ist der centrale Kern, welcher bis zur Gichtöffnung hinaufreicht; D ist die von C gebildete Kammer, welche von unterhalb der Sohle her zugänglich ist, während die Gase durch die obere Mündung abziehen. Die punktirten Linien a,a bezeichnen die Lage der Formen, durch welche dem ringförmigen Ofenschachte aus dem Innern des Kerns Wind zugeführt wird, während die Linien b,b die Lage der Formen andeuten, durch die der Gebläsewind von außen zugeführt wird. c,c sind die Vorherde mit den Stichlöchern.

Fig. 24 stellt den Verticaldurchschnitt eines solchen Kernofens von anderer Form dar; C ist der centrale Kern, D die seitwärts mündende Kammer; der ringförmige Herd ist bei diesem Ofen doppelt; doch kann der letztere auch so eingerichtet werden, daß der Herd nur in ein Arbeitsgewölbe mündet.

Fig. 25 stellt den Verticaldurchschnitt einer dritten Art von Kernöfen dar. Bei diesem fehlt die innere Kammer, somit auch die innere Windführung. Der Kern C kann hohl oder massiv construirt werden.

Fig. 26 stellt den Verticaldurchschnitt eines Hohofens mit Kern dar. Die punktirten Linien deuten die Art an, in welcher ein gewöhnlicher, bereits fertiger Hohofen zu einem Kernofen umgeändert werden kann. Der centrale Kern C kann hohl oder massiv gemacht, und die zwischen ihm und den äußeren punktirten Linien d,d befindlichen Theile der Gestellwand müssen beseitigt werden.

XL.

Neues Verfahren zur volumetrischen Bestimmung des Eisens; von Dr. Clemens Winkler.

Aus dem Journal für praktische Chemie, 1865, Bd. XCV S. 417.

Man ist in neuerer Zeit vielfach bemüht gewesen, ein Verfahren zur volumetrischen Bestimmung des Eisens aufzufinden, welches sich auf die Ueberführung von Eisenoxyd zu Eisenoxydul gründet, also auf dem

Digitized by Google

entgegengesetzten Principe beruhen würde, wie die früheren Methoden zur Bestimmung dieses Metalles, welche die Gegenwart desselben im Zustande des Oxyduls voraussetzen.

Die bis jetzt zur Erreichung dieses Zweckes in Anwendung gekommenen Reductionsmittel sind Zinnchlorür und Jodkalium.

Bei Anwendung des einen, wie des anderen, erfordert die Reduction des Eisenoxyds einen erhöhten Temperaturgrad, und diese, sowie andere kleine Umständlichkeiten, deren Ueberwindung eine geübte, sorgsame Hand und einen gewissen Zeitaufwand erfordert, waren bisher Ursache, daß jene Verfahrungsweisen, trotz der vorzüglichen Resultate, welche sie geben, sich schwierig Eingang in technische Laboratorien verschafft haben.

Ein dem Zinnchlorür analog wirkendes, aber weit kräftigeres Reductionsmittel für Eisenoxydsalze ist das Kupferchlorür. Während Zinnchlorür die Reduction des Eisenchlorids in der Kälte nur theilweise hervorzurufen im Stande ist, bewerkstelligt Kupferchlorür dieselbe sofort bei den niedrigsten Temperaturen und bei jeder Verdünnung mit theoretischer Genauigkeit. Es ist deßhalb für die Volumetrie des Eisens ganz geeignet, wie dieß aus Nachstehendem noch deutlicher hervorgehen wird.

Versetzt man eine verdünnte Auflösung von Eisenchlorid mit einer solchen von Kupferchlorür, so nimmt, in dem Maaße als letztere zufließt, die gelbe Farbe der ersteren ab und macht schließlich einer lichtblauen von Kupferchlorid Platz. Der Vorgang hierbei erfolgt einfach nach der Gleichung:

$$Fe^2Cl^3 + Cu^2Cl = 2FeCl + 2CuCl.$$

Die Beendigung dieser Umsetzung wird jedoch in diesem Falle durch keine deutlich wahrnehmbare Veränderung der Flüssigkeit angezeigt, und in dieser Form würde die Methode noch nicht brauchbar seyn.

Bei den charakteristischen Eigenschaften des Eisenchlorids, wie des Kupferchlorürs war es jedoch nicht schwer, einen Indicator zu finden, welcher die Beendigung der Reaction augenfällig macht.

Setzte man der zu titrirenden, sauren Eisenchloridlösung einige Tropfen molybdänsaures Ammoniak zu, so färbte sich die Flüssigkeit bei geringem Ueberschuß an Kupferchlorür deutlich blau; verwendet man statt des Molybdänsalzes Jodkalium, so bewirkte nach erfolgter Reduction der nächste Tropfen der Titrirflüssigkeit eine schwache Ausscheidung von Kupferjodür, welches die ganze Flüssigkeit milchweiß trübte; mischte man endlich der Eisenlösung etwas wässerige Stärke und wenige Tropfen Jodtinctur zu, so wurde das Ganze durch das gebildete Jodamylum gebläut, dieses aber durch den geringsten Ueberschuß der Kupferlösung wieder entfärbt.

Digitized by Google

Es erwies sich jedoch bei den mit den verschiedenen Indicatoren angestellten Versuchen, daß keiner derselben die Beendigung der Reduction des Eisenoxyds mit absoluter Schärfe anzeige. Zwar fielen die Resultate häufig richtig aus, oft aber schwankten sie auch um 1 bis 2 Proc. und ich sah mich deßhalb genöthigt, nach einem sicheren Erkennungsmittel zu suchen.

Ganz passend als solches erwies sich eine Auflösung von Schwefelcyankalium. Einige wenige Tropfen derselben zu der zu titrirenden Eisenlösung gesetzt, ertheilen dieser die bekannte tief rothe Farbe. Läßt man nun in die also gefärbte Flüssigkeit aus einer Bürette eine Kupferchlorürlösung eintröpfeln, so wird, in dem Maaße als dieß geschieht, das Roth jener immer lichter und endlich verblaßt es ganz.

Nach erfolgtem Verbleichen hat die Reduction des Eisenoxydes zu Eisenoxydul stattgefunden und der nächste Tropfen Kupferchlorür, welchen man in die Lösung einfließen läßt, bringt sofort eine deutlich wahrnehmbare weiße Trübung von Kupferrhodanür hervor.

Man hat somit ein doppeltes Zeichen für die Beendigung der Reduction: Verschwinden der rothen Farbe des Eisenrhodanids und Trübung der Flüssigkeit durch Ausscheidung eines unlöslichen Kupfersalzes.

Die Kürze und Einfachheit der Operation, sowie die wenigen dazu erforderlichen Hülfsmittel empfehlen diese Methode ganz besonders zur Einführung in technische Laboratorien, zumal sich in diesen der Mangel an einem kurzen und sicheren Verfahren, das Eisen zu bestimmen, noch immer fühlbar macht.

Zur Ausführung der in Rede stehenden Titrirmethode ist nun zunächst Folgendes nöthig.

1) Eine Auflösung von Kupferchlorür.

Man stellt sich durch Auflösen von Kupferblech in Salpetersalzsäure eine Kupferchloridlösung dar, dampft ab, um etwa vorhandene überschüssige Salpetersäure zu zerstören nnd nimmt den Rückstand in salzsäurehaltigem Wasser auf. Diese Auflösung bringt man in einen Kolben, fügt ein dem Gewicht des trockenen Kupferchlorids ungefähr gleiches Quantum Kochsalz zu, um bei der nachherigen Reduction die Ausscheidung festen Kupferchlorürs zu vermeiden, stellt einige Streifen Kupferblech in den Kolben und erhitzt sodann zum Kochen. Dieses unterhält man so lange, bis der Inhalt des Kolbens nahezu farblos geworden und somit alles Kupferchlorid in Chlorür übergegangen ist. Hierauf verkorkt man den Kolben, läßt ihn erkalten und verdünnt die erhaltene Flüssigkeit mit salzsäurehaltigem Wasser soweit, daß ein Kubikcentimeter derselben ungefähr 6 Mgrm. Eisen entspricht.

Digitized by Google

Um den also dargestellten Titer ohne Zersetzung zum ferneren Gebrauch aufzubewahren, füllt man ihn in eine Flasche mit dichtschließendem Stöpsel und stellt in diese eine vom Boden bis beinahe zum Halse derselben reichende Spirale von starkem Kupferdraht. Diese schützt das Kupferchlorür vollständig vor erheblicher Oxydation, so, daß die Wirksamkeit des Titers fast immer dieselbe bleibt. Eine frisch bereitete Kupferchlorürlösung reducirte z. B. pro Kubikcentimeter 6 Mgrm. Eisen von Oxyd zu Oxydul; jetzt, nach vier Monaten, ist ihre Reductionsfähigkeit, zeitweilige geringe Schwankungen von 0,1 bis 0,2 Mgrm. Fe ausgekommen, noch immer dieselbe, obgleich die Flasche fast unausgesetzt im Gebrauche gewesen und sehr oft geöffnet worden ist. Allerdings beobachtete ich die Vorsicht, die Hauptmenge der Titerflüssigkeit in einer großen, ebenfalls mit Kupferspirale versehenen Flasche aufzubewahren, für den currenten Gebrauch aber eine kleinere Flasche zu benutzen, welche, wenn sie theilweise geleert ist, aus der größeren wieder gefüllt wird. Selbstverständlich wird der Titer durch Einwirkung der Luft und der Salzsäure auf der Kupferspirale eher reicher an Kupferchlorür als ärmer, doch läßt er sich dann durch Zufügung von wenig Wasser leicht auf den alten Wirkungsgrad zurückbringen. Mit gutem Erfolge anwendbar würde ohne Zweifel für diesen Fall auch das Verfahren von Fresenius seyn, welches dieser bei Aufbewahrung von Zinnchlorürlösung in Anwendung brachte und welches in einer Absperrung der oxydablen Flüssigkeit durch alkalisches pyrogallussaures Kali besteht. Daß übrigens die als Titer benutzte Kupferchlorürlösung nicht von Tag zu Tag in der Bürette stehen bleiben darf, braucht wohl kaum mehr ausgesprochen zu werden.

Am zweckmäßigsten und richtigsten wird es für alle Fälle seyn, den Wirkungswerth des Titers zeitweilig zu bestimmen, zumal dieß einen Zeitaufwand von nur wenigen Minuten erfordert. Man hält sich deßhalb

2) eine Eisenchloridlösung von bekanntem Gehalte vorräthig, welche man nach Fresenius durch Auflösen von 10,03 Grm. Clavierdraht, entsprechend 10,00 Grm. reinem Eisen in Salzsäure und chlorsaurem Kali und Verdünnen auf 1 Liter darstellt. Zu jeder Titerbestimmung mißt man 10 Kubikcentimeter dieser Normaleisenlösung ab, welche 100 Milligrm. Eisen entsprechen.

3) Um die Beendigung der Reduction mit Schärfe beobachten zu können, bedient man sich, wie schon erwähnt, einer Auflösung von Schwefelcyankalium in Wasser, von welcher man der zu untersuchenden Flüssigkeit wenige Tropfen zufügt und ihr dadurch die bekannte blutrothe Farbe ertheilt.

Digitized by Google

Es ist natürlich nicht nöthig, daß diese Auflösung einen bestimmten Salzgehalt besitze, doch wird man es zweckmäßig finden, dieselbe jederzeit von ungefähr gleicher Concentration anzuwenden, da, wie sich später zeigen wird, die Gegenwart von zu viel Schwefelcyankalium die Erscheinungen undeutlicher hervortreten läßt. Ich verwende gewöhnlich eine 10procentige Schwefelcyankaliumlösung, doch ist dieß eine ganz willkürliche Annahme.

Bei der Ausführung der volumetrischen Eisenbestimmung mittelst Kupferchlorür selbst sind nur wenige Regeln zu beobachten.

Zunächst ist es anzurathen, die zu titrirende Eisenlösung gehörig angesäuert und in stark verdünntem Zustande unter die Bürette zu bringen. Eine Lösung, welche 100 bis 200 Mgrm. Eisen enthält, verdünne man auf 500 und mehr Kubikcentimeter. Es ist dieß zwar zum Gelingen der Operation nicht unbedingt nöthig; aber die Erscheinungen verlaufen weit klarer und deutlicher, als bei Anwendung concentrirter Flüssigkeiten.

Beim Zusetzen der Schwefelcyankaliumlösung muß ebenfalls eine gewisse Vorsicht beobachtet werden. Fügt man von derselben eine große Menge zur Eisenchloridlösung, so wird zwar deren Farbe intensiver blutroth; es kann aber dann leicht der unangenehme Fall eintreten, daß sich besonders wenn man die Titerflüssigkeit etwas rasch zufließen läßt, vorzeitig schwerlösliches Kupferrhodanür ausscheidet, welches die Flüssigkeit trübt und schwer wieder in Lösung übergeht. Es ist vollkommen hinreichend, wenn man 4 — 5 Tropfen der obengenannten Schwefelcyankaliumlösung zur Eisenlösung setzt; beim Zutröpfeln des Kupferchlorürs erfolgt dann das Verbleichen der rothen Farbe mit seltener Schärfe und erst, wenn alles Eisen zu Oxydul geworden ist, bewirkt der nächste Tropfen eine bleibende, sanfte Trübung.

Es lag der Wunsch nahe, die durch das Kupferchlorür zu Oxydul reducirte Eisenlösung mittelst Zusatz titrirten Chamäleons wieder in Oxyd überzuführen, um auf diese Weise eine Controlanalyse zu erhalten. Dieß ist jedoch nicht ausführbar, da die vorhandene Rhodanwasserstoffsäure durch das übermangansaure Kali in Cyanwasserstoff und Schwefelsäure übergeführt und dadurch ein bedeutender Mehrverbrauch an Chamäleon veranlaßt wird. Ebenso wirkt die in der Flüssigkeit anwesende, erhebliche Menge Chlorwasserstoffsäure zersetzend auf das übermangansaure Kali, weßhalb man nicht minder falsche Resultate erhält, wenn man der Eisenchloridlösung statt Schwefelcyankalium Jodkalium zusetzt, um die nach erfolgter Reduction auftretende Ausscheidung von Kupferjodür als Indicator zu benutzen. Beim Zurücktitriren mittelst Cha-

Digitized by Google

mäleon macht sich dann ein deutlicher Chlorgeruch wahrnehmbar und man erhält viel zu hohe Gehalte.

Die Gegenwart gefärbter Metallverbindungen, z. B. der Salze des Kobalts, Nickels, Kupfers 2c. hindert durchaus nicht in der sicheren Wahrnehmung der Enderscheinung, wenn die Flüssigkeit hinreichend verdünnt ist. Ebensowenig stört die Anwesenheit von Arsensäure, da diese nicht durch Kupferchlorür reducirt wird. Deßhalb ist diese Methode von Wichtigkeit für den Hüttenmann, welchem sehr viel daran gelegen ist, den Eisengehalt eines Steines, einer Speise, oder eines anderen Productes schnell und richtig zu erfahren. Nach vorbeschriebener Weise ist dieß ohne weitere Schwierigkeit in einer Stunde möglich.

Belege.

1) Verschiedene Mengen Clavierdraht wurden unter Zusatz von chlorsaurem Kali in Chlorwasserstoffsäure gelöst, die Lösungen verdünnt und titrirt.

1 Kub. Cent. Kupferchlorür entsprach 6,0 Mgrm. Fe.

	Angewendet. Grm.	Verbraucht. K. C.	Gefunden. Mgrm.	Differenz. Mgrm.
a)	0,1290 Fe.	21,7	0,1302 Fe.	0,0012 Fe.
b)	0,2440 „	40,6	0,2436 „	0,0004 „
c)	0,1800 „	30,1	0,1806 „	0,0006 „

2) Je 10 K. C. einer Eisenchloridlösung, entsprechend 0,098 Grm. Fe, wurden mit viel concentrirter Kobalt- oder Nickelchlorürlösung versetzt und dadurch stark gefärbt. Dieselben Versuche wurden unter Anwendung von viel Arsensäure gemacht.

1 K. C. Kupferchlorür entsprach 6,0 Mgrm. Fe.

	Angewendet. Grm.		Verbraucht.	Gefunden. Grm.	Differenz.
a)	0,098 Fe.	viel COCl	= 16,3 K. C.	0,0978 Fe.	0,0002
b)	0,098 „	viel NiCl	= 16,4 „	0,0984 „	0,0004
c)	0,098 „	viel CoCl u. AsO^5	= 16,3 „	0,0978 „	0,0002
d)	0,098 „	viel NiCl u. AsO^5	= 16,3 „	0,0978 „	0,0002

2) 1 Grm. kobalt- und nickelhaltige Speise wurde gelöst, die Lösung verdünnt und titrirt.

1 K. C. Kupferchlorür entsprach 5,9 Mgrm. Fe.

Es wurden verbraucht:

a) 15,6 K. C.
b) 15,6 K. C. } = 9,204 Proc. Fe.

Digitized by Google

Die Bestimmung durch Gewichtsanalyse ergab = 9,210 Proc. Fe.

4) In gleicher Weise wurde ein Kupferstein mit dem analytisch festgestellten Gehalte von 26,63 Proc. Fe untersucht.

1 K. C. Kupferchlorür entsprach 6,15 Mgrm. Fe.

1 Grm. des Kupfersteins gelöst und titrirt erforderte

a) 43,1 K. C. = 26,50 Proc. Fe
b) 43,0 K. C. = 26,44 Proc. Fe
26,47 Mittel

Diese Ergebnisse lassen wohl über die Genauigkeit der maaßanalytischen Bestimmung des Eisens mittelst Kupferchlorür keinen Zweifel übrig und geben zu ihrer Verwendung nicht allein in der Technik, sondern auch bei wissenschaftlichen Untersuchungen, die beste Hoffnung.

XLI.

Ueber die Anwendung des essigsauren Natrons zur Trennung des Eisenoxyds und der Thonerde von anderen Basen; von Wolcott Gibbs.

Aus dem American Journal of science durch die Chemical News, 1865, Nr. 274.

In Folge der Leichtigkeit, mit welcher sich Eisenoxyd und Thonerde aus neutralen Lösungen beim Kochen mit essigsaurem Kali oder essigsaurem Natron abscheiden lassen, werden diese beiden Salze bei analytischen Arbeiten häufig angewendet, obgleich diese Methode immer noch nicht so verbreitet ist, als sie es verdient.

C. F. Atkinson hat viel Zeit und große Sorgfalt auf eine genaue Untersuchung dieses Gegenstandes verwendet und dabei die nachstehenden Resultate erhalten, welche der Beachtung wohl werth seyn dürften.

Eisenoxyd und Thonerde lassen sich von Manganoxydul, Nickeloxydul, Zinkoxyd, Magnesia, Kalk und Uranoxyd durch Kochen der neutralen oder beinahe neutralen Lösungen mit essigsaurem Natron leicht trennen, wenn dabei folgende Vorsichtsmaßregeln berücksichtigt werden. Zunächst müssen die Lösungen, aus denen Thonerde und Eisenoxyd niedergeschlagen werden sollen, verdünnt sein; ein halber Liter der Lösung darf nicht über 1 Grm. des einen oder, wenn beide vorhanden sind, beider Oxyde enthalten. Dann muß man so viel von dem Reagens zusetzen, daß alle vorhandenen Basen in neutrale Essigsäuresalze verwandelt

Digitized by Google

werden; dasselbe muß ferner der zu fällenden Lösung kalt zugesetzt werden, worauf man beide zusammen erhitzt und kurze Zeit kochen läßt. Die Anwendung eines Wasserbad-Trichters zum Abfiltriren des entstandenen Niederschlags ist gerade nicht nothwendig, doch muß das die Flüssigkeit enthaltende Becherglas während der Dauer des Filtrirens auf einer dem Siedepunkte nahe liegenden Temperatur erhalten und es muß ein faltiges Filter angewendet werden. In allen Fällen ist der Zusatz einiger Tropfen freier Essigsäure zu der Lösung zu empfehlen, um einer Ausscheidung der übrigen Basen vorzubeugen. Diese Vorsichtsmaßregel muß namentlich bei der Trennung des Eisenoxyds und der Thonerde von Zinkoxyd und Nickeloxydul beobachtet werden.

Ferner ist es am vortheilhaftesten, wenn sämmtliche Basen, sofern dieß irgend möglich ist, als Chloride in der Lösung vorhanden sind. Kommt es auf eine ganz vollständige und genaue Trennung an, so muß der auf dem Filter gesammelte Niederschlag von basisch-essigsaurem Eisenoxyd und basisch-essigsaurer Thonerde nochmals in Salzsäure gelöst, und nachdem die Lösung durch vorsichtigen Zusatz von kohlensaurem Natron beinahe vollständig neutralisirt worden, durch Kochen mit essigsaurem Natron wieder gefällt werden. Nur auf diese Weise gelingt es, die letzten Spuren der stärkeren Basen abzuscheiden.

Schließlich muß der Niederschlag von basisch-essigsaurem Eisenoxyd und basisch-essigsaurer Thonerde nach sorgfältigem Aussüßen wiederum in Salzsäure gelöst und mit Ammoniak in der Wärme auf die gewöhnliche Weise wieder gefällt werden, um sie vom Alkali vollständig zu befreien. Die zweite Behandlung mit essigsaurem Natron ist übrigens bei Gegenwart von Thonerde nöthiger, als wenn Eisenoxyd allein zugegen ist; bei der Trennung des Eisenoxyds von Kalk und Magnesia verlohnt sich die Beobachtung dieser Vorsichtsmaßregel kaum der Mühe.[18] Vom Chromoxyd lassen sich, meinen eigenen Erfahrungen zufolge, Eisenoxyd und Thonerde durch essigsaures Natron nicht trennen, obgleich das Chromoxyd dadurch nicht gefällt wird, wenn es in einer Lösung allein vorhanden ist. Um diese Trennung bewirken zu können, muß das Chromoxyd erst mittelst Chlor zu Chromsäure oxydirt werden.

---

[18] Hr. Prof. Fresenius bemerkt in seiner Zeitschrift für analytische Chemie (III. Jahrgang S. 329), daß die Abscheidung des Eisenoxyds und der Thonerde durch essigsaure Alkalien in vielen Laboratorien Deutschlands sehr häufig in Gebrauch ist und ganz in derselben Weise ausgeführt wird, welche Atkinson als die beste beschreibt. Anm. d. Red.

Digitized by Google

XLII.

Ueber die Wirkung der Metalloide auf das Glas und über die Gegenwart von schwefelsauren Alkalien in allen im Handel vorkommenden Glassorten; von J. Pelouze.

Aus den Comptes rendus, t. LX p. 985; Mai 1865.

Es ist eine schon seit langer Zeit bekannte Thatsache, daß das Glas durch Kohle und Schwefel gelb gefärbt wird; dagegen ist über das Verhalten des Glases gegen die übrigen Metalloide bis jetzt Nichts bekannt geworden. Zur Ausfüllung dieser Lücke unternahm ich die Arbeit, von welcher ich der (französischen) Akademie im Nachstehenden eine gedrängte Uebersicht mittheile.

Meine Versuche wurden zum größeren Theile in den Siemens'schen Oefen der Spiegelfabrik zu Saint-Gobain angestellt, welche vor dem Rostofen einen wesentlichen Vorzug haben. Da die Häfen in ziemlicher Entfernung von den Generatoren, in denen die brennbaren Gase erzeugt werden, stehen, so sind sie vor Flugasche, allerhand Staub, namentlich aber vor dem Zudrange von Schwefelkiestheilchen geschützt, welche aus der Steinkohle herausspringen, wenn letztere direct auf dem Roste, neben den den Satz enthaltenden offenen Häfen verbrennt.

Die Häfen wurden aus einem weißen, feuerfesten Thone angefertigt, dessen Zusammensetzung als der chemischen Constitution der für den Glassatz angewendeten Rohstoffe analog betrachtet werden konnte. Denn die guten feuerfesten Thone bestehen gewissermaßen nur aus Kieselsäure und Thonerde und wenn auch letztere dem Glassatze nicht unmittelbar zugesetzt wird, so kann das Glas bekanntlich doch Thonerde enthalten, ohne daß seine Eigenschaften wesentlich verändert werden.

Indessen benutzte ich bei meinen Versuchen zur Vermeidung jeder Fehlerquelle, namentlich um die Einwirkung eines etwaigen, wenn auch nur in Spuren vorhandenen Schwefelkiesgehaltes des zu den Häfen verwendeten Thones zu verhüten, wiederholt Platingefäße, welche in Thonhäfen gestellt einer sehr starken Hitze ausgesetzt wurden, da diese Gefäße neben den zur continuirlichen Spiegelglasfabrication dienenden Wannen standen. Außer den zu meinen Untersuchungen dienenden Glassätzen kam noch ein zweiter Probirhafen in denselben Ofen, welcher den gewöhnlichen, mir zur Controlprobe dienenden Glassatz enthielt.

Digitized by Google

Kohlenstoffglas.

Zum Gelbfärben des Glases mit Kohle mengt man einen Satz, A, aus:

weißem Sande	250 Theilen
Kalkspath	50 „
Soda von 85 Proc. (Gehalt an kohlensaurem Natron)	100 „
Holzkohle	2 „

Nach mehreren Stunden ist der Satz eingeschmolzen und geläutert; man nimmt den Hafen aus dem Ofen und läßt ihn erkalten. Er enthält eine glasartige Masse von homogenem Ansehen und dunkelgelber Farbe.

Zur Erzeugung eines strengflüssigeren und den Einwirkungen der Atmosphärilien besser widerstehenden Glases steigert man die Menge des Sandes auf 290 Thl. Der allgemeinen Annahme nach wird die gelbe Färbung des Glases durch eine kleine Menge Kohlenstoff bedingt, welche in ihm in gelöstem oder in äußerst fein vertheiltem Zustande enthalten ist.

Schwefelglas.

Dieses Glas wird auf dieselbe Weise dargestellt, wie das Kohlenstoffglas, mit welchem es ganz gleiche Farbe hat, so daß es unmöglich seyn würde beide Glasarten von einander zu unterscheiden.

Wegen der größeren Flüchtigkeit und Verbrennbarkeit des Schwefels kann man die Menge des letzteren erhöhen; 6 Gramme Schwefelblumen geben dieselbe Nüance von Gelb wie 2 Gramme Holzkohle.

Nach der Angabe verschiedener Hyalurgen erträgt das Schwefelglas die Einwirkung der Atmosphärilien, sowie die Weißglühhitze nicht so lange, als das Kohlenstoffglas; dagegen habe ich selbst in dieser Beziehung nicht den geringsten Unterschied wahrnehmen können, denn beide Glasproben wurden achtundvierzig Stunden lang in Fluß erhalten, ohne daß sich ihre Farbe auch nur im Mindesten geändert hätte.

Siliciumglas.

Ein aus:

weißem Sand	250,00 Grm.
Soda von 90 Proc.	100,00 „
Kalkspath	50,00 „
Silicium	2,50 „

zusammengesetzter Satz wurde eingeschmolzen; nach mehreren Stunden war das Glas geläutert. Es hatte eine gelbe Farbe und ließ sich vom Kohlenstoffglase und Schwefelglase durchaus nicht unterscheiden.

Digitized by Google

Borglas.

Dieses wurde aus einem ganz wie der vorige zusammengesetzten Satze dargestellt, in welchem das Silicium durch 2 Gramme Bor ersetzt war. Es schmolz und läuterte sich leicht, und zeigte nach dem Erkalten eine ebenso schöne gelbe Farbe, wie das Siliciumglas.

Die zu diesen Versuchen angewendeten Metalloide, Silicium und Bor, welche ich beide der Güte von H. Deville verdanke, waren krystallisirt und sehr rein.

Phosphorglas.

Amorpher, pulverförmiger Phosphor, dem Satze A zugesetzt, ertheilt der verglasten Masse, selbst wenn er in bedeutender Menge angewendet wird, keine besondere Färbung. Alle meine Bemühungen, in dieser Richtung zu einem positiven Resultate zu gelangen, waren vergebens, jedenfalls in Folge der gänzlichen Verflüchtigung des Phosphors. Mengt man aber anstatt des Phosphors dem Satze A Phosphorcalcium (— ich wendete vorzugsweise das nach dem Verfahren von Paul Thenard bereitete Präparat an —) in einer Quantität von 5 bis 6 Grm. bei, so verflüchtigt sich der Phosphor nicht, sondern man erhält ein gelbes Glas, welches den im Vorstehenden erwähnten völlig gleich ist.

Aluminiumglas.

Wird dem Satze Aluminium, selbst nur in sehr geringer Menge, zugesetzt, so wird das Glas dadurch sehr strengflüssig und läßt sich namentlich sehr schwierig läutern. Mit größerem Zeitaufwande indeß, sowie bei Beobachtung der gehörigen Sorgfalt gelingt es doch, ein gut geschmolzenes, homogenes durchsichtiges Glas, mit nur wenig Blasen und Schlieren, darzustellen, dessen Farbe, wie diejenige der vorhergehenden Gläser, gelb ist.

Blicken wir auf diejenigen einfachen Körper zurück, welche dem gewöhnlichen weißen Glase eine gelbe Färbung ertheilen, so sehen wir, daß unter den Nichtmetallen Kohlenstoff, Schwefel, Silicium, Bor und Phosphor, unter den Metallen das Aluminium diese Eigenschaft besitzen. Mit Arsen und Zink konnte ich, trotz aller angewendeten Mühe, kein farbiges Glas erzeugen.

Ich glaubte anfangs, daß diese stets sich gleich bleibende Färbung von Silicium, dem einzigen dieser einfachen Körper, welcher zur Constitution des Glases nothwendig ist, herrühren dürfte; die im Nachstehenden angeführten Versuche überzeugten mich jedoch bald, daß die Ursache dieser sonderbaren Erscheinung eine andere ist.

Digitized by Google

Wirkung des Wasserstoffes auf das Glas.

Wasserstoff, mit Anwendung der kräftigsten Mittel gereinigt, ertheilt dem Glase bei Rothglühhitze gleichfalls eine gelbe Farbe. Läßt man einen Strom dieses Gases durch ein Porzellanrohr ziehen, in welchem sich ein mit Glasstückchen gefülltes Platinschiffchen befindet, so zeigt das Glas, nachdem es auf eine gerade nicht sehr hohe Temperatur erhitzt und dann in dem Wasserstoffstrome erkalten gelassen wurde, eine gelbe Farbe, welche zwar weniger schön, besonders weniger intensiv ist als die mit Kohle, Bor ꝛc. erzeugte, aber mit hinlänglicher Deutlichkeit hervortritt.

Auffallender Weise hat auf diese Reaction noch kein Chemiker aufmerksam gemacht, obgleich die Reduction von Metalloxyden durch Wasserstoff in Glasröhren doch wahrlich in den chemischen Laboratorien häufig genug vorkommt.

Da eine Reduction der Kieselsäure durch den Wasserstoff, noch dazu bei einer wenig höhen Temperatur, unmöglich erscheint, die Färbung des Glases durch die Einwirkung jenes Gases aber derjenigen durch die oben angegebenen Metalloide ganz ähnlich ist, so gab dieser merkwürdige Versuch meinen Gedanken eine ganz andere Richtung. Ich erinnerte mich an eine vor mehreren Jahren von mir gemachte Beobachtung, welcher zufolge keine von den im Handel vorkommenden Glassorten frei von einem mehr oder minder bedeutenden Gehalte an schwefelsaurem Alkali ist, und nun kam mir Alles erklärlich vor, insofern sich die erwähnten Reactionen auf die Bildung eines Sulfürs, welches die Eigenschaft besitzt, dem Glase eine gelbe Färbung zu ertheilen, zurückführen läßt.

Ich stellte demnach meine weiteren Versuche in dieser Richtung an.

Zunächst ließ ich über rothglühendes gepulvertes Glas Wasserstoffgas streichen; zu diesen Versuchen nahm ich vorzugsweise Glassorten, welche mir den größten Gehalt an schwefelsaurem Alkali gezeigt hatten. Auf diese Weise war ich leicht im Stande nachzuweisen, daß sich dabei Alkalisulfür bildet.

Als ich den Glassatz **A** mit einigen Procenten schwefelsaurem Natron versetzte und dann schmolz, über das entstandene Glas aber einen Wasserstoffstrom leitete, erhielt ich ein sehr dunkelgelbes Glas, in welchem sich durch den Geruch, den Geschmack und aus allen anderen Eigenschaften die Gegenwart eines Schwefelalkalimetalles leicht erkennen ließ.

Durch diesen Versuch wurde meine oben berührte Annahme vollkommen bestätigt. Indessen hielt ich es doch für rathsam, meine Untersuchungen über das Vorhandenseyn und die Menge der in allen im Handel vorkommenden Gläsern ohne Ausnahme, enthaltenen Schwefelsäuresalze zu wiederholen und zu vervielfältigen.

Digitized by Google

Da die tüchtigsten Chemiker, welche sich mit analytischen Untersuchungen über das Glas beschäftigt haben, der Gegenwart des Schwefels in demselben nicht erwähnen, so mußte ich um so größere Vorsichtsmaßregeln anwenden, um mich gegen jede Selbsttäuschung zu schützen und Alles aufwenden, um meinen Versuchen den höchst möglichen Grad von Zuverlässigkeit zu geben. Das Glas ist es wohl werth, daß man ihm nähere Aufmerksamkeit widmet; nur wenige Substanzen dürften das Interesse der Chemiker und Physiker mehr verdienen, insofern es nur wenige Köper geben dürfte, deren gründliches Studium die Fortschritte der Naturwissenschaft mehr gefördert hätte. Da die überwiegend große Mehrzahl der chemischen Reactionen und Präparationen in Berührung mit Glas eingeleitet und ausgeführt wird, so kann offenbar eine möglichst genaue und vollständige Kenntniß seiner Bestandtheile in manchen Fällen von größter Wichtigkeit werden.

Die Glassorten, worin ich die Gegenwart von Schwefel, welchen dieselben ohne Zweifel in Form von Schwefelsäuresalz enthalten, von Neuem nachzuweisen suchte, sind verschiedene Sorten von Spiegelglas, Tafelglas, Hohlglas, von böhmischem Glase, von Bouteillenglas und ein Stück antiken Glases, welches ich im Jahre 1863 selbst aus Pompeji mitbrachte.

Im Spiegelglase fand ich einen zwischen 1 Proc. und 3 Proc. schwankenden Gehalt an schwefelsaurem Natron. Das Schmelzen, Läutern und Kaltschüren dieser Glasart beansprucht gewöhnlich achtzehn bis vierundzwanzig Stunden Zeit.

Um zu erfahren, wie viel von dem genannten Salze im Glase nach längerer Einwirkung jener sehr hohen Temperatur zurückbleibt, ließ ich dasselbe einhundertundzwanzig Stunden bei der zum Heißschüren erforderlichen Hitze im Ofen. Nach dieser Zeit enthielt es noch in 1000 Th. 7 Th. schwefelsaures Natron, aber immer noch so viel Kieselsäure, als es bei der fabrikmäßigen Darstellung überhaupt enthalten kann.

Dieser Versuch ist wohl geeignet, zu zeigen, daß man bei Anwendung der Rohmaterialien, welche heutzutage zur Darstellung des Glases benutzt werden, stets erwarten muß, im letztern jedenfalls beträchtliche Mengen von schwefelsaurem Alkali zu finden.

In dem pompejanischen Glase fand ich eine, einem Gehalte von 2 Proc. schwefelsaurem Natron äquivalente Quantität von schwefelsaurer Baryterde.

Eine Probe von echt böhmischem Glase, welche ich Hrn. Peligot verdanke, enthielt 2,2 Proc. schwefelsaures Kali.

In anderen Glasarten, in Tafelglas, Hohlglas und Bouteillenglas,

Digitized by Google

fand ich als Maximum 3,5 Proc. und als Minimum 1 Proc. schwefelsaures Natron. Demnach ergibt sich aus meinen Analysen, daß sämmtliche Glasarten schwefelsaure Salze in ziemlich ähnlichen Verhältnissen enthalten.

Bekanntlich wird in der Glasfabrication zur Darstellung von Natrongläsern sowohl schwefelsaures, als kohlensaures Natron angewendet. Das letztere Salz, wie es auf den Hütten zum Verbrauche kommt, enthält höchstens 85 Proc. und nur sehr selten 90 Proc. reines Natroncarbonat, dabei stets eine ziemlich beträchtliche Menge Natronsulfat, welches dann zum Theil in das fertige Glas übergeht.

Demnach muß man zur Darstellung eines ganz sulfatfreien Glases eine von jeder Spur von Glaubersalz ganz freie Soda, also ein bisher unbekanntes, oder wenigstens in den Glashütten noch nicht verwendetes Salz, ein Salz von 92,5 Proc. Sodagehalt, anwenden. Ein solches Glas kommt im Handel nicht vor, zweifelsohne aber wäre es weit beständiger und homogener, als die bisher bekannten Glassorten und könnte möglicherweise namentlich für die Optik wichtige Dienste leisten.

Das schwefelsaure Natron ist im Glase ohne Zweifel im freien Zustande enthalten. Es ist als Verunreinignng zu betrachten, und allem Anschein nach ist es unmöglich, das Glas davon zu befreien, selbst nicht durch die stärkste und anhaltendste Hitze. Ich rede hier selbstverständlich nur vom technischen Standpunkte aus; denn durch Nichts wird bewiesen, daß ein solches Glas, wenn es in einem Platintiegel längere Zeit einer sehr intensiven Hitze ausgesetzt wird, sich schließlich nicht doch von jeder Spur des schwefelsauren Salzes reinigen läßt.

Bereits vor zehn Jahren wies ich nach, daß auch das reinste und vollkommen geläuterte Glas, wenn es durch anhaltendes Reiben in feines Pulver verwandelt worden, sich sehr leicht zersetzt und, nachdem es in diesem Zustande einige Zeit an der Luft gestanden, mit Säuren aufbraust, wie Kreide.

Wird dasselbe Glas vierundzwanzig Stunden auf einer Achatplatte gerieben, so gibt es, mit reinem Wasser behandelt, den größten Theil seines Glaubersalzgehaltes an letzteres ab.

Diese eigenthümlichen, durch eine bloß mechanische Wirkung erzeugten und durch die Gegenwart von schwefelsaurem Alkali vielleicht hervorgerufenen oder begünstigten Veränderungen des Glases verdienen sicherlich mehr Beachtung als ihnen bisher zu Theil geworden ist.

Ich komme nochmals auf die Färbung des Glases durch Kohle, Silicium und die anderen Metalloide zurück. Wenn diese Färbung einzig von einer Reduction des schwefelsauren Natrons durch Kohlenstoff, Sili-

Digitized by Google

cium, Bor ꝛc. herrührt, so kann sie bei Glas, welches aus glaubersalzfreiem Materiale dargestellt worden, nicht eintreten. Daß dieß wirklich der Fall ist, habe ich in der That durch zahlreiche Versuche nachgewiesen, bei denen ich stets durch mehrmaliges Umkrystalliſiren gereinigtes und von jeder Spur Schwefelsäure befreites kohlensaures Natron anwendete.

Der nachstehende Satz wurde in einem Platintiegel im Gasofen eingeschmolzen und zwar mit Beobachtung aller möglichen Vorsichtsmaßregeln, um zu verhüten, daß auch nur die geringste Spur schwefelsaures Alkali hinein käme:

weißer Sand	250 Grm.
reines trockenes kohlensaures Natron .	100 „
reiner kohlensaurer Kalk	50 „
Stärkekohle	2 „

Das erhaltene Glas war gut geschmolzen, gut geläutert und vollkommen farblos.

Dasselbe Resultat erhielt ich, als ich die Kohle durch Bor, Silicium und Wasserstoff ersetzte. Diese Metalloide färben also von schwefelsaurem Alkali freies Glas, reines Glas, wenn ich mich so ausdrücken darf, nicht; setzt man aber dem Satze vor dem Einschmelzen 0,25 Gewichtsprocente schwefelsaures Alkali zu, so erhält man ein schwach gelblich gefärbtes Glas; mit 0,5 Proc. eines solches Salzes wird die Farbe schon deutlicher; bei Anwendung von 2 bis 3 Proc. Sulfat ist die gelbe Färbung stark, und es ist leicht zu erkennen, daß die Intensität der letzteren der Menge des dem Glassatze zugesetzten schwefelsauren Alkalis proportional ist. Deßhalb läßt sich der Gehalt eines weißen Glases an schwefelsaurem Alkali annähernd auch ohne Analyse an der lichten oder dunklen gelben Farbe erkennen, die es beim Erhitzen mit Kohle annimmt.

Das reine Glas (ich verstehe darunter, wie schon erwähnt, das mit schwefelsäurefreier Soda dargestellte) wird sowohl durch Schwefel, als auch durch die Sulfüre der Alkalien nnd alkalischen Erden gelb gefärbt; der Schwefel verhält sich gegen dieses Glas genau ebenso wie gegen die im Handel vorkommenden Glassorten. Dieß ließ sich nach obigen Beobachtungen und Versuchsresultaten erwarten.

Anstatt zur fabrikmäßigen Darstellung von gelbem Glase Kohle anzuwenden, kann man es unmittelbar mit Schwefelcalcium darstellen, darf aber dabei nicht unberücksichtigt lassen, daß das in der Soda enthaltene schwefelsaure Salz als Oxydationsmittel wirkt und eine entsprechende Menge Schwefelcalcium zum Verschwinden bringt, so daß also nnr das nach der Zersetzung des schwefelsauren Salzes znrückbleibende Sulfür

Digitized by Google

färbend auf den Glassatz wirkt. Dieß wird durch die nachstehenden Versuche bestätigt.

Zunächst wurde der Satz **A**, zusammengesetzt aus:

weißem Sande	250 Grm.
kohlensaurem Natron von 90 Proc. . . .	100 „
kohlensaurem Kalk	50 „
Schwefelcalcium [19]	20 oder 10 Proc.

geschmolzen; das erhaltene Glas war tief dunkelgelb und kaum durchscheinend.

Dann wurde ein ebenso gemengter Satz, **B**, mit 10 Grm. oder 2,5 Proc. Schwefelcalcium versetzt; das mit demselben dargestellte Glas war heller gelb gefärbt als man hätte erwarten sollen, und es ließ sich bereits erkennen, daß ein beträchtlicher Antheil des Schwefelcalciums durch das in der angewendeten Soda enthaltene schwefelsaure Natron zersetzt worden war.

Ein dritter Satz, **C**, wurde aus denselben Substanzen in den gleichen Verhältnissen, wie bei **A**, aber mit Zusatz von nur 5 Grm. oder 1,25 Procent Schwefelcalcium gemengt und gab ein vollkommen farbloses Glas. Ein ebenso gemengter Satz, **D**, gab mit 5,5 Grm. Schwefelcalcium ein ebenfalls noch farbloses Glas.

Ein in gleicher Weise zusammengesetzter Satz, **E**, mit 6 Grm. Schwefelcalcium gab ein Glas von wenig intensiver gelber Farbe, ähnlich derjenigen der Krystalle von gediegenem Schwefel.

Die äußerste Grenze der Farblosigkeit des Glases liegt bei 5,25 Grm. Schwefelcalcium, also ungefähr bei 1,33 Proc. vom Glassatze, und die gelbe Farbe beginnt erst bei einem stärkeren Verhältniß von Schwefelcalcium aufzutreten. Bezüglich des Satzes **B**, bei welchem 20 Grm. Sulfür angewendet wurden, muß man annehmen, daß nur 14,5 Grm. des letzteren zur Färbung des Glases verwendet wurden, da 5,5 Grm. durch Oxydation verschwunden sind.

Aus Vorstehendem ergibt sich, daß man mittelst weniger Versuche im Stande ist, die Menge des Schwefelcalciums zu bestimmen, welches bei einer gegebenen Glasart als Färbungsmittel wirkt und folglich die zu erzielenden Nüancen nach Belieben herzustellen.

Von diesen Anhaltpunkten ausgehend, gelang es, ohne alles Probiren sofort ein gelbes Glas von einer vorher bestimmten Farbenintensität darzustellen, durch Zusammenschmelzen von:

---

[19] Durch Rothglühen eines Gemenges von 250 Grm. Holzkohle und 2 Kilogram. Gyps dargestellt. Das Präparat enthielt noch etwas schwefelsauren Kalk.

Digitized by Google

270	Kilogram.	weißem Sand,
100	„	Soda von 90 Proc.,
50	„	Marmor,
12	„	Schwefelcalcium.

Fassen wir die wichtigsten Resultate meiner Untersuchungen kurz zusammen, so sehen wir:

1) daß alle im Handel vorkommenden Glassorten schwefelsaure Salze enthalten;

2) daß das mit schwefelsäurefreien Alkalien dargestellte Glas durch Kohlenstoff, sowie Bor, Silicium und Wasserstoff 2c. nicht gefärbt wird;

3) daß sowohl das „reine," als das auf die gewöhnliche Weise dargestellte, im Handel vorkommende Glas durch Schwefel, sowie durch die Sulfüre der Alkalien und alkalischen Erden unmittelbar gelb gefärbt wird;

4) daß die Farbe, welche das Glas durch die Einwirkung der Metalloide erhält, bloß durch die reducirende Wirkung derselben erzeugt wird.

Schließlich danke ich Hrn. Pelletier für die freundliche Hülfe, welche er mir sowohl als Chemiker, wie als Glashüttenmann bei meinen schwierigen Versuchen geleistet hat.

XLIII.

Ueber die Wirkung des Alauns in feuerfesten eisernen Geld- und Documentenschränken; von C. Karmarsch.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1865 S. 131.

Der Fabrikant feuerfester Schränke, Friedr. Wiese in Wien, bringt in seinen Schränken ein Behältniß an, das mit zerstoßenen Krystallen von Kali-Alaun gefüllt ist, die bei gewissen Hitzegraden nach und nach eine nicht unbeträchtliche Menge Wasserdampf entwickeln.

Wenn in einen solchen von starkem Feuer umgebenen Schrank die Hitze nach und nach eindringt, wird ein Zeitpunkt kommen, wo der Alaun seinen beträchtlichen Krystallwassergehalt allmählich verdunsten läßt. Indem dieses Wasser sich zu Dampf umwandelt, bindet es eine erhebliche Menge Wärme, und so lange die Verdampfung dauert, d. h. so lange noch unverdampftes Wasser vorhanden ist, wird alle von außen zugeführte Wärme eben im Dampfe gebunden, mithin eine Steigerung der

Digitized by Google

Temperatur im Schranke nicht eintreten. Der beabsichtigte Nutzen des Alauns besteht also darin, nach Eintritt eines gewissen Wärmegrads diesen für einige Zeit im Innern stabil zu erhalten, trotzdem daß die äußerliche Erhitzung fortdauert oder vielleicht selbst noch steigt. Kein Mensch kann bestreiten, daß dieser Gedanke völlig rationell und mit anerkannten physikalischen Gesetzen im Einklange ist. Ob jedoch die Sache wirklich so verlaufen kann, hängt von Vorbedingungen ab. Der Alaun befindet sich an einer bestimmten Stelle des inneren Schrankraums; er ist in einer mit fein durchlöcherter Holz- oder Blechplatte überdeckten Schicht auf dem Boden des Schrankes ausgebreitet und kann demnach unmittelbar nur hier die vorgeschriebene Wirkung äußern. Die von außen eindringende Hitze theilt sich aber den inneren Schrankwänden von allen Seiten mit, und es wäre denkbar, daß die Seitenwand oder der obere Boden recht sehr heiß würde, gleichwie in einem ungenügend gefüllten Dampfkessel die über Wasser befindliche Heizfläche in's Glühen gerathen kann, während allerdings die zwischen Wasser und Feuer befindliche Portion der Kesselwand davor geschützt ist. Berücksichtigt man jedoch, wie in einen mit Doppelwänden und Aschenfüllung versehenen eisernen Schrank die äußerlich angebrachte Hitze nur höchst langsam eindringt, inwendig also das Steigen der Wärme ebenso äußerst langsam stattfindet, so darf mit hoher Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß die Wärmeleitungsfähigkeit des Eisens genügend sey, alle Seiten der Innenwand auf gleicher Temperatur zu erhalten, obschon das dampfgebende und hierdurch abkühlende Mittel (der Alaun) nur auf dem Boden liegt.

Ueber die Größe der in Frage stehenden Nutzwirkung des Alauns ist folgende Berechnung aufzustellen, welche selbstverständlich nur annähernd seyn kann, aber doch einigermaßen zur Festigung der Begriffe dienen wird.

Man setze einen Schrank, dessen Lichtenmaaß 4 Fuß in der Höhe, 2 Fuß in der Breite und 15 Zoll in der Tiefe betrage, wornach der Rauminhalt = 10 Kubikfuß seyn würde. Die Innenwandungen[20] nebst drei eisernen Zwischenböden machen $38\frac{1}{2}$ Quadratfuß aus, und wenn man ihre Dicke zu $\frac{1}{8}$ Zoll voraussetzt, bilden sie eine Eisenmasse von 0,4 Kubikfuß im Gewichte von etwa 156 Pfund. Der Schrank enthalte eine Masse Papiere von $\frac{1}{2}$ Ries, dessen Gewicht zu 8 Pfd. angenommen werden mag. Der Luftraum nach Abrechnung der Zwischenböden und der erwähnten Papiermasse dürfte 9,85 Kubikfuß betragen; mit Luft

[20] Mehr als diese wird man füglich nicht in Rechnung zu bringen haben, da sie mit einer dicken Schicht eines äußerst schlechten Wärmeleiters nach außen hin umgeben sind.

Digitized by Google

von 0° gefüllt würde er von dieser 0,64 Pfd. fassen; setzt man aber die Luft auf 100° C. erwärmt voraus, so wird ihr Gewicht im Schranke nur noch 0,47 Pfd. betragen.

Im Schranke mögen sich 3 Pfd. Alaun befinden. Die Wasserdampfentwickelung aus diesem fängt nach den Untersuchungen des Hrn. Dr. Kraut zwar schon bei 55° C. oder noch etwas geringerer Temperatur an, ist aber erst bei 185° C. beendigt. Der Einfachheit wegen müssen wir annehmen, sie finde sammt und sonders bei einer zwischen diesen Grenzen liegenden Temperatur statt, als welche der Siedepunkt, 100° C., gesetzt werden mag.

Wäre nun dieser Schrank durch äußeres Feuer so stark erhitzt, daß sein Inneres die Temperatur 100° C. erreicht hätte, und finge alsdann der Alaun seine Wirkung durch Dampfentwickelung an, so tritt die Frage auf: Wie groß ist die durch weitere Wärmezuführung entstehende Temperaturerhöhung, welche durch Verdampfung des Krystallwassers im Alaun mittelst Wärmebindung vernichtet wird?

Um hierauf die Antwort zu finden, bedarf man der Zahlen, welche die specifische Wärme des Eisens, des Papiers und der Luft ausdrücken. Die specifische Wärme des Papiers ist nicht erforscht, man wird sie aber ohne großen Fehler jener des Holzes gleich setzen dürfen. Demnach ist (für gleiches Gewicht der Substanzen) die specifische Wärme

des Wassers (zwischen 0 und 100° C.)	= 1,0000
des Eisens	= 0,1124
des Papiers	= 0,4938
der Luft	= 0,2637

Zur Erwärmung um 1° C. erfordern also

		Wärmeeinheiten
156 Pfd. Eisen:	156 × 0,1124	= 17,53
8 „ Papier:	8 × 0,4938	= 3,95
0,47 „ Luft:	0,47 × 0,2637	= 0,12
	Summe	21,60

Die im Schranke vorausgesetzten 3 Pfd. krystallisirten Kali-Alauns enthalten 1,3641 Pfd. Wasser. Dieses Wasser bindet, um — vom Siedepunkt ausgehend — in Dampf von 100° C. verwandelt zu werden,

$$536 \times 1{,}3641 = 731 \text{ Wärmeeinheiten};$$

und mit einer solchen Wärmemenge könnte das ganze Innere des Schranks um $\frac{731}{21{,}6} = 33{,}84$ oder sehr nahe 34° C. erwärmt werden, oder das Vorhandenseyn des Alauns erhält die Temperatur im Schranke stabil auf 100° C. so lange, als die Zuführung derjenigen Wärmemenge dauert,

Digitized by Google

welche die Temperatur des Schrank-Innern von 100°. auf 134° C hätte steigern können. Wäre die Menge des Alauns größer als angenommen, so würde die Wirkung sich entsprechend vergrößern.[21]

XLIV.

Baron v. Lenk's verbesserte Schießbaumwolle.

Der österreichische General W. v. Lenk ließ sich am 4. Juni 1864 sein Verfahren zur Schießbaumwolle-Fabrication in Amerika patentiren. Wir theilen im Folgenden das im Scientific American vom 9. Juli 1864 veröffentlichte Patent mit:[22]

I. Die Baumwolle (oder sonstige Pflanzenfaser) wird zuerst zu lose gezwirntem Garn von hinreichender Stärke gesponnen, um sie leicht handhaben zu können.

II. Die Baumwolle muß dann in einer Potasche- oder Sodalösung ausgekocht werden, so daß alle darin enthaltenen fetten Substanzen entfernt werden, wornach sie an der Sonne, in einem luftigen Raume oder in einem geheizten Local getrocknet werden kann.

III. Nun muß man die Baumwolle in einen auf 38° Celsius geheizten Raum bringen, um sie vollkommen trocken zu machen.

IV. Man bereitet dann eine Mischung, welche einen Gewichtstheil Salpetersäure von 1,48 — 1,50 specifischem Gewicht und drei Gewichtstheile gewöhnliche Schwefelsäure (von 66° Baumé) enthält. Diese Mischung muß mehrere Tage in verschlossenen irdenen oder gläsernen Gefäßen stehen bleiben, damit die beiden Säuren vollständig gemischt und abgekühlt werden.

V. Diese Säuremischung wird nun in einen Apparat gebracht, welcher drei Abtheilungen enthält, eine für einen Vorrath des Säuregemisches, eine zum Eintauchen der Baumwolle, und eine zur Aufnahme

---

21 Wenn in der Wirklichkeit die Verdampfung des Wassers aus dem Alaun nach und nach bei steigender Temperatur erfolgt, so ändert sich das Resultat nur insofern, als entweder mehrere kleinere Stillstände in der Erwärmung des Schrank-Innern stattfinden, oder eine stetige Verzögerung der Wärmezunahme eintritt. Die Summe der Wirkungen, das Endergebniß, muß sich gleich bleiben. Anm. des Verfassers.

22 Hierdurch wird die Beschreibung seines Verfahrens, welche Pelouze und Maurey in ihrer neuesten Abhandlung „über die Schießbaumwolle" (im polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 209) mitgetheilt haben, in den Details ergänzt. A. d. Red.

Digitized by Google

der Baumwolle nach dem Eintauchen. Dieser Apparat kann aus Gußeisen bestehen.

VI. Die Baumwolle wird nun in dem erwähnten Apparat in das saure Bad getaucht, in solcher Weise, daß jedesmal drei Unzen derselben mit sechzig Pfund der Säuremischung in Berührung kommen; mit anderen Worten: das Bad muß volle sechzig Pfund der Mischung enthalten, während Bündel von drei Unzen Baumwolle hineingetaucht werden. Die so eingetauchten Bündel müssen schwach ausgedrückt werden, wobei man die Säuren in das saure Bad zurückfließen läßt, wornach man die Bündel in die dritte Abtheilung des Apparates bringt, in welcher auf jedes Pfund Baumwolle zehn und ein halbes Pfund der erwähnten Säuremischung enthalten seyn müssen. In dieser Abtheilung muß die Baumwolle der Einwirkung der Säuren achtundvierzig Stunden ausgesetzt bleiben, wobei die Mischung stets den gleichen Concentrationsgrad behalten und mittelst eines Kühlprocesses auf einer gleichförmigen Temperatur erhalten werden muß.

VII. Die Baumwolle wird nun aus den Säuren herausgenommen und ausgedrückt, wornach man sie in eine Centrifugalmaschine bringt, um allen Säureüberschuß zu entfernen.

VIII. Die Baumwolle wird nochmals in eine Centrifugalmaschine gebracht, in welche man einen continuirlichen Strom frischen Wassers leitet. Diese Behandlung bezweckt die letzten Theilchen anhängender Säuren zu entfernen.

IX. Die Baumwolle wird nun in fließendes Wasser eingehängt oder in einen Trog gebracht, worin beständig frisches Wasser durch und über sie zieht, welche Operation wenigstens vierzehn Tage lang fortgesetzt werden muß. Um diese Zeit abzukürzen, kann man die Baumwolle vierundzwanzig Stunden lang in Alkohol eintauchen. Diese Behandlung hat den Zweck, die letzten Säuretheilchen auszuziehen, welche der Baumwolle möglicherweise anhaften.

X. Nun wird die Baumwolle aus dem fließenden Wasser genommen (wenn sie aber in Alkohol getaucht war, vorerst gewaschen), in einer Lösung von gewöhnlicher Seife gekocht und wieder getrocknet. Diese Behandlung hat den Zweck, der Baumwolle die Weichheit und das Ansehen wieder zu ertheilen, welche sie ursprünglich hatte.

XI. Die Baumwolle wird dann in eine Lösung von Natron-Wasserglas (1 Pfund desselben auf 2 Pfd. weichen Wassers) getaucht, welche 1,09 spec. Gewicht zeigt. Auf 1 Pfd. Baumwolle ist $^{198}/_{1000}$stel Pfd. dieser Lösung von 46° Baumé erforderlich. Nachdem die Baumwolle aus dieser Lösung kam, wird sie wenigstens vier Tage lang der Ein-

Digitized by Google

wirkung der Atmosphäre ausgesetzt. Durch diese Behandlung soll die Schießbaumwolle besser conservirt und weniger rasch explodirend gemacht werden.

XII. Die Schießbaumwolle wird wieder in weichem (kalkfreiem) Wasser gewaschen, getrocknet und dann in hölzerne oder metallene Behälter zur Aufbewahrung oder Versendung verpackt.

XLV.

Ueber zwei neue Arten von Pyroxylin oder Schießbaumwolle; von C. Blondeau.

Aus den Comptes rendus, t. LXI p. 378; August 1865.

Die Vorwürfe, welche der Schießbaumwolle gemacht werden, sind erstens, daß sie sehr brüchig ist; zweitens, daß sie einer freiwilligen Zersetzung unterliegt, und dieser Uebelstand, durch welchen die größten Unglücksfälle herbeigeführt werden können, ist so groß, daß man, wenn eine Abhülfe desselben nicht gelingen sollte, die Hoffnung auf die Möglichkeit der Anwendung dieser Substanz aufgeben müßte. Die Schießbaumwolle, sich selbst überlassen, zersetzt sich in der That sehr bald; es entwickelt sich zunächst Salpetersäure, welche dann auf das Pyroxylin einwirkt und dasselbe nach und nach in Xyloidin und Oxaminsäure verwandelt. Durch diese Reactionen wird die Temperatur der Masse so erhöht, daß sie sich entzündet. Dieser Ursache sind die bisher bekannt gewordenen, ziemlich zahlreichen Unfälle zuzuschreiben, zu denen die Schießbaumwolle Veranlassung gegeben hat.

Aus den von uns über die chemische Natur der Schießbaumwolle angestellten Untersuchungen (Comptes rendus, t. LX. p. 128) geht hervor, daß das Pyroxylin als ein Säureanhydrid, eine wasserfreie Säure, betrachtet werden muß, welche eine nur geringe Beständigkeit und die Zusammensetzung

$$C^{24}\,H^{20}\,O^{20}\,(NO^5)^5$$

hat. Dieser Säure läßt sich die ihr fehlende Beständigkeit ertheilen, indem sie an Ammoniak gebunden wird, worauf sie die Verbindung bildet, deren Zusammensetzung durch die Formel

$$C^{24}\,H^{20}\,O^{20}\,(NO^4)^5\,(NH^2)^5$$

ausgedrückt wird und die wir Nitrocellulopentamid genannt haben.

Digitized by Google

Diese Verbindung entsteht aber nicht unmittelbar, sondern nur allmählich und bildet die Grenze, welche alle Körper zu erreichen streben, deren Zusammensetzung durch die nachstehenden Formeln ausgedrückt werden kann:

$$C^{24}\ H^{20}\ O^{20}\ (NO^5)^4\ (NO^4)\ (NH^2),$$

$$C^{24}\ H^{20}\ O^{20}\ (NO^5)^3\ (NO^4)^2\ (NH^2)^2.$$

Unterbricht man nun die Einwirkung des Ammoniaks, sobald die erstere dieser Verbindungen sich gebildet hat[23], so erhält man eine Schießbaumwolle, welche unter Beibehaltung ihrer ganzen Explosivkraft gleichzeitig eine Beständigkeit erlangt hat, in Folge deren sie bei gewöhnlicher Temperatur unveränderlich ist und selbst bei 100° C. sich nicht zersetzt.

Zur Darstellung dieses Pyroxylins setzt man gut bereitete Schießbaumwolle beiläufig vier Stunden lang der Einwirkung von Ammoniakdämpfen aus. Dabei nimmt das Pyroxylin eine gelbliche Färbung an — ein Anzeichen seiner Verbindung mit dem Ammoniak, — und gibt nach dem Trocknen ein Pulver, welches, abgesehen von seiner Beständigkeit, eine größere Explosivkraft besitzt, als gewöhnliches Pyroxylin.

Das ammoniakalische Pyroxylin oder die Ammoniak-Schießbaumwolle besitzt die Eigenschaft, sich mit Salzsäure zu verbinden und bildet dann eine Art Salz, dessen Zusammensetzung der Formel

$$C^{24}\ H^{20}\ O^{20}\ (NO^4)^5\ (NH^2)^5\ (HCl)^5$$

entspricht und welches ebenfalls ein Präparat von gleicher Explosivkraft wie das gewöhnliche Pyroxylin ist, sich vom letzteren aber dadurch vortheilhaft unterscheidet, daß es sich weder bei gewöhnlicher, noch bei einer Temperatur von 100° C. zersetzt. Zur Darstellung dieses neuen explosiven Präparats läßt man gewöhnliche gute Schießbaumwolle in einer ziemlich concentrirten Salmiaklösung eine halbe Stunde lang kochen, wäscht das erhaltene Product in fließendem Wasser aus und trocknet es an der Sonne.

Diese neue Schießbaumwolle detonirt bei derselben Temperatur wie die bisherige, gibt aber andere Verbrennungsproducte als diese; denn außer Kohlenoxyd und Wasserdampf gelang es uns auch die Gegenwart von Cyan und Chlorammon, sowie von freier Chlorwasserstoffsäure, freiem

---

[23] Bleibt man bei der ersteren dieser Substanzen stehen, welcher die Formel $C^{24}\ H^{20}\ O^{20}\ (NO^5)^4\ (NO^4)\ (NH^2)$ zukommt, so zersetzt sich dieser Körper unter Detonation zu $C^{24}\ O^{24} + H^{20}\ O^{20} + N^6 + H^2$, wobei jeder Gramm desselben 955 Kubikcentimeter Gase oder Dämpfe gibt.

Digitized by Google

Stickstoff und freiem Wasserstoff in den Verbrennungsproducten nachzuweisen. Die Resultate dieser Reaction entsprechen der Gleichung:

$$C^{21}\,H^{20}\,O^{20}\,(NO^4)^5\,(NH^2)^5\,(HCl)^5$$
$$= C^{20}\,O^{20} + H^{20}\,O^{20} + C^2N + 3\,(NH^3HCl) + N^5 + 2\,HCl + H.$$

XLVI.

Ueber den von der Kohlensäure des Bieres in gespündeten Fässern ausgeübten Druck und die Wirkung desselben auf den Verlauf der Gährung; von Carl Prandtl.

Mit einer Abbildung.

Ein wesentlicher Bestandtheil im Biere ist die Kohlensäure, deren volle Würdigung als solcher erst der neueren Zeit angehört. Sie ist in dieser glücklichen Mischung eines täglich sich ein größeres Gebiet erwerbenden Genuß- und Nahrungsmittels eine Corrigentie, wie sie der Arzt manchen Heilmitteln zufügen läßt, um dieselben dem Patienten genießbar zu machen und ihm den Widerwillen dagegen zu benehmen. Mit noch mehr Recht als den Hopfen könnte man die Kohlensäure im Biere dem Salz und Gewürz vergleichen, die unsere küchenverständigen Hausfrauen den Speisen zufügen, und ohne welche wir an denselben keinen Geschmack finden würden.

Die gastronomischen Eigenschaften eines Bieres aus welchem die Kohlensäure abgedunstet ist, sind Jedem bekannt, und wer die physiologischen Wirkungen eines schal gewordenen Bieres einigemal erfahren hat, wird mir gewiß in meinem Panegyricus auf die Kohlensäure beipflichten. Wenn dieselbe sich auch noch so wenig direct am Ernährungsprocesse betheiligt, so ist sie doch immer das, durch eine sorgfältig geleitete Nachgährung, als Abschluß des Brauprocesses, eigens für diesen Zweck im Bier aufgehäufte letzte Glied unter den Bestandtheilen desselben, welches ihm erst den Stempel der eigentlichen Vollendung aufdrückt.

Während die Hauptgährung wesentlich der Beschaffung des Alkoholgehaltes im Biere gewidmet ist, fällt der Nachgährung das Geschäft zu: dasselbe mit dem gehörigen Maaße dieses flüchtigen Gewürzes belastet zu erhalten. Ohne seinen geringen Kohlensäuregehalt würde das Bier eben so wenig trinkbar seyn, wie ausgelaugter Tabak rauchbar wäre.

Digitized by Google

Diese wenigen Streiflichter, die nur Bekanntes berühren, werden genügen die hohe Bedeutung des Kohlensäuregehaltes für das Bier zu vergegenwärtigen, und erklärt sich daraus die große Sorgfalt, welche die Bierfabrication in der neuesten Zeit auf diesen Factor verwendet.

Gleichwohl dürften die Acten über denselben noch lange nicht als abgeschlossen zu betrachten seyn, und ist es namentlich auffallend, daß man der Bestimmung dieses charakteristischen Bestandtheiles des Bieres dem Gehalte nach, und damit Zusammenhängendem, wie Druckverhältnissen u. s. w. — zumal von wissenschaftlicher Seite — nur noch eine sehr geringe Aufmerksamkeit, wenigstens nicht in demselben Grade wie den übrigen Bierbestandtheilen, widmete.

Während man bei den mussirenden Weinen eine directe Aufforderung zur Beachtung dieser angedeuteten Verhältnisse hatte, indem sie sowohl gänzlich den Charakter des Productes bedingen, als auch durch das eventuelle Zerspringen der Flaschen zum Träger der Rentabilität dieser Fabrication werden, so blieb hingegen das Interesse für die Mengen- und noch mehr für die Druckverhältnisse der Kohlensäure im Biere vollkommen lau. Wir finden für die Fabrication der Schaumweine sogar mehrfach eigens für diesen speciellen Zweck, die Spannung der Kohlensäure in den Flaschen zu messen, sinnreich construirte Manometer. Ich erinnere nur an das, mit dem besonderen Namen eines Aphrometers (Schaummesser) belegte Instrument, welches von Maumené dem Pariser Mechaniker Bourdon zugeschrieben, von Dr. F. Mohr in seinem vortrefflichen Buche „der Weinstock und der Wein“ [24] aber für den deutschen Ingenieur Schinz reclamirt wurde.

Dem gegenüber erinnere ich mich hingegen nicht, jemals eine Angabe über die Spannung, welche die Kohlensäure des Bieres auf die gespündeten Fässer ausübt, gefunden zu haben. Für Flaschenbier dieselbe zu bestimmen, war natürlich keine ähnliche Aufforderung wie bei den mussirenden Weinen vorhanden, da der geringere Druck derselben die Flaschen nicht derartig gefährdet.

Abgesehen von der gegenwärtig noch ungelösten Frage: ob die dem Biere durch die Gährung einverleibte Kohlensäure fester gebunden, oder überhaupt in einer anderen Weise im Biere enthalten sey, als wenn man dasselbe auf künstlichem Wege, nach Art der Fabrication kohlensaurer Wässer, damit imprägnirt, — worüber wohl, trotz der nach

---

[24] Coblenz, bei J. Hölscher, 1864, S. 228. Auf Mohr's Veranlassung verfertigt Hr. Uhrmacher Rahskopf zu Coblenz Manometer für Champagnerflaschen bis zu 10 Atmosphären; Preis 10 Rthlr.

Digitized by Google

dieser Richtung in neuerer Zeit angestellten Versuche, noch nicht so bald abgesprochen seyn dürfte, — schien es mir von Interesse, wenigstens zunächst den Druck zu ermitteln, welchen die Kohlensäure in tadelfreiem Biere ausübt. Ich konnte für diesen Zweck nur die kurze Muße benutzen, die mir beim Uebertritt in ein anderes Etablissement vergönnt war, daher der Leser der gegenwärtigen Mittheilung meiner Resultate keine durchgeführtere Bearbeitung dieses Gegenstandes zu erwarten hat. Ich begann die Versuche nur zu meiner eigenen Belehrung, und erst das Interesse, welches Fachverwandte diesen Fragmenten zollten, bestimmte mich zur Veröffentlichung derselben, obgleich ich mir nicht verhehle, wie sehr wünschenswerth — auch für die Praxis — ein genaueres Studium der Absorptionsverhältnisse der Kohlensäure im Biere, namentlich der Abhängigkeit der Absorptionscoefficienten von dem Zucker-, Dextrin- und Alkoholgehalte desselben seyn würde, wofür uns in den Musterarbeiten Bunsen's [26] die theoretischen und experimental-technischen Hülfsmittel den zeitgemäßen Vorschub leisten würden.

Um mich zuvörderst im Allgemeinen über den Druck der Kohlensäure in den gespündeten Fässern zu unterrichten, wendete ich mich sofort zu einem directen Versuche.

Druck in den gespundeten Fässern.

Ich ließ in eine starke Messingfassung, die unten mit einem kräftigen Schraubengewinde versehen war, um in den eingetriebenen Spund, nach dem Durchbohren desselben der Länge nach, eingeschraubt werden zu können, ein gewöhnliches kalibrirtes Queckfilber-Luft-Manometer dicht einkitten. Der obere Theil dieser Fassung, über einer breiten, mit einer Lederscheibe unterlegten Flantsche, war sechseckig zugefeilt und ermöglichte so leicht, durch Anziehen mit einem Schraubenschlüssel, ein luftdichtes Einfügen in den Faßspund.

Erster Versuch. Am 27. Februar Nachmittags drei Uhr spündete ich in solcher Weise ein Faß gekräusten Schenkbieres von vier Eimern. Das Bier zeigte bei der Fassung 7,18 Proc. Balling bei + 4° R. Das Luftvolumen im Manometer betrug 3,77 Kubikcentimeter. Das Faß wurde am 3. März Morgens neun Uhr für den Consum angezapft und zeigte jetzt der Inhalt desselben 6,76 Proc. Balling bei 4,2° R. Das Luftvolumen im Manometer betrug 3,37 K. C. Der Ueberdruck, welchem das Faß in Folge der während eines drei- und dreivierteltägigen Spündens

[26] Gasometrische Methoden. Braunschweig, bei Vieweg und Sohn, 1857.

Digitized by Google

angesammelten Kohlensäure ausgesetzt war, belief sich also nur auf 0,12 Atmosphären, und resultirte dieselbe von einer scheinbaren Vergährung um 0,42 Proc. B. Der Druck der Kohlensäure in diesem gut qualificirten Biere war also nur ein geringer zu nennen, und hätte man sich denselben wohl trotz der freilich zu berücksichtigenden oben angegebenen niederen Temperatur von 4,2° R. eher beträchtlicher vorgestellt.

Zweiter Versuch. Ein Bruchfaß Schenkbier von 36 Eimern wurde am dritten März Mittags gespündet. Das Bier zeigte bei der Fassung 6,7 Proc. B. bei 4,2° R. Das Luftvolumen im Manometer betrug 3,25 K. C. bei 4,0° R. Das Faß wurde am neunten März Nachmittags zwei Uhr angezapft, wobei nun das Manometer, bei 3° R. Kellertemperatur, ein Luftvolumen von 2,95 K. C. auswies. Hier fand also in Folge eines sechs Tage und zwei Stunden währenden Spündens eine Kohlensäureansammlung statt, welche bei der erwähnten Temperatur nur den geringen Druck von 1,10 Atmosphären, oder einen Ueberdruck von nur 0,1 auszuüben vermochte. Das angezapfte Bier zeigte bei 3,2° R. 6,45 Proc. B. und hatte demnach eine Vergährung von 0,25 Proc. B. sich vollendet. Auch dieses Beispiel liefert wieder einen Beleg, wie unbedeutend der Druck der Kohlensäure im Biere ist, wenn die Nachgährung auf ihren normalen Umfang beschränkt blieb.

In ein Paar weiteren Versuchen bediente ich mich eines oben offenen Quecksilbermanometers, welches eine bequemere Ablesung des für die Dimensionen des zuerst verwandten Instrumentes ein wenig geringen Druckes gestattete und in die Montur des vorigen eingefügt wurde.

Dritter Versuch. Ein Faß gekräustes Schenkbier von drei Eimern wurde am 26. März Mittags gespündet. Die Füllung zeigte am Balling'schen Saccharometer 7,04 Proc. bei 3,4° R. Der Druck im Manometer betrug kurz nach dem Einfügen in den Spund bei 3,2° R. bereits 32 Millimeter Unterschied der beiden Quecksilbersäulen. Das Faß kam am 1. April Morgens acht Uhr zum Anzapfen mit einem Stande des Manometers von 129 Millimetern bei 3° R. Das ausgelassene Bier wies ein specifisches Gewicht von 6,76 Proc. B. aus bei 3,2° R. Die scheinbare Vergährung betrug in diesem Falle also 0,28 Proc. B., und wurde dadurch der Druck während einer Nachgährung von fünf Tagen und zwanzig Stunden um 165 Millimeter Quecksilbersäule erhöht oder 0,22 Atmosphären Ueberdruck gewonnen. Auch in diesem Versuche war der Gesammtdruck, den das Faß zu erleiden hatte, nämlich 0,26 Atmosphären Ueberdruck entsprechend, nur ein geringer zu nennen.

Vierter Versuch. Ein Faß Lauterbier von 45 Eimern wurde am ersten April Abends sieben Uhr gespündet und das Manometer zeigte

Digitized by Google

unmittelbar nach der Füllung 12 Millimeter Quecksilberdruck bei 0° R. und 718,8 Millimeter Barometerstand. Am 11. April Morgens acht Uhr wurde angezapft und das Manometer wies jetzt einen Stand von 315 Millimetern bei 5° R. und 721,6 Millimeter Barometerstand auf. Hier unterlag also das Faß einem Ueberdruck von 0,414 Atmosphären. Dieser Werth übersteigt die früheren drei Beobachtungen in auffallender Weise. Damit zusammenhängend erwies sich aber auch dieses Faß, in Folge eingetretener warmer Witterung und bei augenblicklicher Stockung des Absatzes, als überspündet. Das Bier schäumte allerdings beim Einschenken stark, wurde indeß sehr schnell schal, wie dieses ein allgemeiner Charakter überspündeten Bieres ist, während das Bier von normalen Fässern desselben Braugutes sich bis zum letzten Tropfen untadelhaft erhielt. Das Bier unterlag übrigens während der neun Tage und dreizehn Stunden dauernden Nachgährung einer scheinbaren Vergährung von 0,55 Proc. B., indem es bei der Füllung des Fasses 7,04 Proc. B. bei 0,2° R., beim Anzapfen hingegen 6,49 Proc. zeigte. Diese wenigen Daten werden hinreichen, ein beiläufiges Bild über den Druck der Kohlensäure in normalem Biere zu geben, welcher, wenigstens was Münchener Biere anlangt, mit denen diese Versuche ausgeführt wurden, sich nicht weit von 0,2 Atmosphären Ueberdruck entfernen wird.

Die Antwort auf die Frage, ob es für die Praxis zweckmäßig seyn würde, mit Hülfe eines Manometers — das vielleicht eigens für diese Aufgabe, ähnlich wie das Schinz'sche, zu entwerfen wäre — die Spannung der Kohlensäure im Voranschreiten der Nachgährung zu überwachen, dürfte nur von der gehörigen Würdigung dieses Gegenstandes abhängen, und ein Vorschlag dahin ist wenigstens nicht ohne weiteres abzuweisen, wenngleich man sich nicht verhehlen will, daß mit der Einführung eines derartigen controlirenden Instrumentes auch noch manche Erfahrungen über den Zusammenhang seiner Angaben mit der Temperatur während der Nachgährung u. s. w. zu sammeln sind, um dieselben richtig beurtheilen und entsprechend verwerthen zu können.

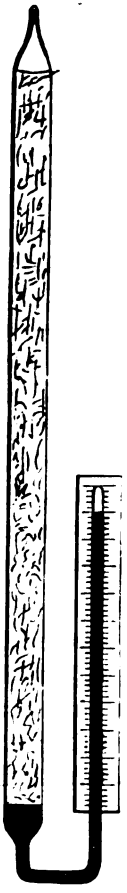
An diese Versuche reihten sich noch einige verwandte, welche die Frage aufzuhellen bezweckten: welchen Einfluß ein starker Druck, zunächst der sich von selbst bei der Gährung in geschlossenen Gefäßen durch Anhäufung der entstandenen Kohlensäure einstellende, auf den Verlauf der Gährung auszuüben vermag, resp. welchen Grad der Vollständigkeit diese letztere unter solchen Umständen erlangen kann.

Digitized by Google

Hauptgährung unter dem eigenen Druck und Luftabschluß.

Es wurde für diesen Zweck die mit Hefe versetzte Würze in Glasröhren von etwa einem Meter Länge, 15 Millimeter Weite und 2 Millimeter Wandstärke nach dem Zuschmelzen am unteren Ende gebracht. Das nicht völlig gefüllte Glasrohr wurde alsdann auch am oberen Ende in der Flamme des Glasblasetisches zu einer sehr dickwandigen Haarröhre ausgezogen, und nach dem Abschneiden an dieser Verengerung nach Art der Libellen völlig zugeschmolzen.

Die Röhren waren auf diese Weise luftdicht geschlossen, und mußte sich aus einer nachfolgenden Alkoholbestimmung ihres Inhaltes leicht der Grad der Vergährung unter diesen Umständen und der Einfluß des Druckes der sich in dem hermetisch geschlossenen Raume ansammelnden Kohlensäure ableiten lassen. Um einen Vergleich zu ermöglichen mit der unter übrigens gleichen Verhältnissen verlaufenden normalen Gährung wurde immer eine Parallelprobe derselben Mischung von Hefe und Würze in einem gleichen, indeß oben offenen Glasrohre vergähren gelassen.



Erster Versuch. Die geschlossene Röhre wurde am 10. April Abends sieben Uhr mit Tropfbier von 1,0539 spec. Gewicht beschickt. Am 15. April Nachmittags vier Uhr, nachdem sichtlich die Hauptgährung sich vollendet hatte, schritt ich zur Alkoholbestimmung. Dieselbe wurde nach der Destillationsmethode ausgeführt, und gaben 82,613 Grm. der eingeschmolzenen Probe 70,532 Grm. Destillat von 0,9957 spec. Gew. bei 15,6° C. (12,44° R.). Dieses entspricht nach den Tabellen von Fownes[26] einem Alkoholgehalte von 2,44 Gewichtsprocenten. Dieser Alkoholgehalt, bezogen auf hundert Gewichtstheile des zum Versuche verwandten Bieres, gibt dann 2,18 Proc. Analog lieferten 61,167 Grm. des, vom 11. April Morgens zehn Uhr bis zum 15. April Morgens 10 Uhr vergohrenen Inhaltes der offenen Röhre 50,418 Grm. eines Destillates von 0,9934 spec. Gew. oder 3,765 Gewichtsprocenten absoluten Alkohols. Hiernach berechnet sich der Alkoholgehalt im Biere zu 3,10 Procenten. In diesem Versuche erwies sich also das im

[26] Pharmaceutical Journal and Transactions, edited by Bell, London, vol. VII p. 375.

Digitized by Google

offenen Rohre vergohrene Bier um 0,92 Proc. alkoholreicher als das hermetisch eingeschlossene, obgleich letzterem 21 Stunden länger Zeit gelassen war als der Parallelprobe.

Wir werden im Verlauf unserer Betrachtung sehen, wie viel von dieser Beschränkung der Gährung um ein Drittel des Alkoholgehaltes im normalen Biere, auf Rechnung des Selbstdruckes der erzeugten Kohlensäure kommt.

Es schien mir indeß noch von Interesse, die Größe des Druckes, welcher in solcher Weise von der bei der Gährung unter hermetischem Verschluß gebildeten Kohlensäure ausgeübt wird, durch den unmittelbaren Versuch zu ermitteln. Hierfür richtete ich eine ähnliche Röhre wie die zu den vorigen Versuchen benutzte her, jedoch mit dem Unterschiede, daß statt des zugeschmolzenen Bodens ein engeres Rohr angesetzt wurde, welches alsdann wieder nach oben parallel mit der Hauptröhre umgebogen war und nach der Einfüllung von Quecksilber auf den Boden der Vorrichtung als Manometer diente, wie verstehende Abbildung zeigt.

Selbstdruck bei der Gährung unter hermetischem Verschlusse.

Die Vorrichtung wurde am 11. April Morgens zehn Uhr mit der Mischung von Würze und Hefe beschickt, und sofort über der Oberfläche des Inhaltes zugeschmolzen. Das Luftvolumen im Manometer betrug 235 Längenmillimeter. Am 12. April Morgens zehn Uhr war dasselbe bereits auf 45 Millimeter zusammengepreßt, am 13. April Morgens sieben Uhr auf 30 Millim., am 15. April Mittags sogar auf 20 Millim. Es fand nun keine weitere Vermehrung des Druckes statt, und als am 20. April Morgens 10 Uhr der Stand des Manometers sich nicht mehr verändert zeigte, öffnete ich die Röhre durch Abbrechen der ausgezogenen Spitze für den Zweck der Alkoholbestimmung des so vergohrenen Bieres. Der Inhalt fuhr mit einer außerordentlichen Gewalt, entsprechend nach der Ablesung am Manometer einem Drucke von 11,7 Atmosphären, aus der geöffneten Röhre hervor, sich vollständig in einen stehenden Schaum verwandelnd. Den herausgetriebenen Schaum sammelte ich in einer geräumigen Flasche, in deren Hals ich das Rohr vor dem Abbrechen der Spitze eingeführt hatte. Durch das Zusammensinkenlassen des Schaumes gewann ich das Material für die Alkoholbestimmung. Es lieferten 93,622 Grm. davon, welche der Destillation unterworfen wurden, 84,261 Grm. eines Destillates von 0,9956 specifischem Gewichte oder 2,50 Proc. an absolutem Alkohol. Demnach hatte das unter diesen Umständen vergohrene Bier einen Alkoholgehalt von 2,25 Procenten.

Digitized by Google

Die außerordentlich starke mussirende Eigenschaft des Röhreninhaltes bei diesen Versuchen kann übrigens nicht in Erstaunen versetzen, wenn man bedenkt daß ein gewöhnlicher mussirender Wein eine Spannung der Kohlensäure von vier bis fünf Atmosphären aufweist, bei sechs Atmosphären schon sehr stark treibt, und die meisten Champagnerflaschen einen Druck von merklich über acht Atmosphären nicht mehr auszuhalten vermögen.

In einem dritten Versuche suchte ich das über dem Inhalte beim Zuschmelzen der Röhre gelassene Luftvolumen auf das noch zulässige Minimum herabzustimmen, indem ich das Rohr zu einer thermometerrohrähnlichen Verengerung auszog und dasselbe dann an dieser Stelle möglichst nahe über dem Flüssigkeitsfaden zuschmolz. Die am 20. April Morgens zehn Uhr geschlossene Vorrichtung widerstand der inneren Pressung jetzt nicht mehr, und ich fand schon am Abend desselben Tages das Rohr seiner ganzen Länge nach in spiralförmigen Sprüngen zerplatzt.

Man kann jedoch offenbar noch im Zweifel seyn, ob die Verlangsamung der Gährung in den verschlossenen Röhren wirklich unmittelbar von dem Druck der am Entweichen verhinderten Kohlensäure bedingt war, oder ob nicht etwa die geringere Bewegung in der gährenden Flüssigkeit beim dichten Verschluß die nächste Ursache der Verzögerung der Gährung abgibt. Auch zur Aufklärung dieser Frage stellte ich einen directen Versuch an.

Vierter Versuch. Ich richtete dafür vier Proben derselben zuvor mit der Hefe innig gemischten Würze—Tropfbier von 1,0592 spec. Gewicht — her, und ließ je zwei eingeschmolzen und offen vergähren. Eine Probe eines jeden Paares erhielt ich indeß durch häufiges Aufschütteln in einer verstärkten Bewegung, so daß die Hefe beständig in der Flüssigkeit suspendirt blieb und also häufiger mit derselben in Berührung war.

Alle vier Proben wurden gleichzeitig am 22. April Nachmittags vier Uhr exponirt.

Gährung in offenen Gefäßen bei künstlich verstärkter Bewegung.

Die in Bewegung erhaltene offene Röhre lieferte nach beendigter Hauptgährung am 26. April folgendes Resultat der Alkoholbestimmung. Es wurden 57,992 Grm. des Braugutes der Destillation unterworfen und davon 44,191 Grm. Destillat von 0,9903 spec. Gewicht erhalten, entsprechend 5,69 Procenten absoluten Alkohols oder einem Alkoholgehalte in der vergohrenen Flüssigkeit von 4,33 Procenten.

Digitized by Google

Vergleichen wir hiermit den Grad der Vergährung, welchen wir in der zugehörigen Parallelprobe, in der offenen, nicht künstlich bewegten Röhre erhielten. Der am 26. April gleichfalls der Bestimmung des Alkoholgehaltes unterzogene Inhalt derselben ergab von 80,400 Grm. ein 65,980 Grm. betragendes Destillat von 0,9925 spec. Gewicht oder 4,33 Procenten absoluten Alkohols. Hieraus ergibt sich der Alkoholgehalt des so vergohrenen Bieres zu 3,55 Procenten. Derselbe blieb also um ein Namhaftes hinter demjenigen der Parallelprobe zurück, daher die künstliche Bewegung augenfällig eine beschleunigte und vollkommene Vergährung zur Folge hatte.

Nachdem wir diesen Schlußsatz festgestellt haben, kehren wir zu der vorhin aufgestellten Frage zurück: ob die Verlangsamung der Gährung unter hermetischem Verschlusse nicht gleichfalls durch die Beeinträchtigung der Bewegung in derselben bedingt ist.

Gährung unter hermetischem Verschluß und künstlicher Bewegung.

Das zugeschmolzene Rohr in welchem die Gährung unter Bewegung sich vollendet hatte, wurde am 28. April Vormittags geöffnet und die Alkoholbestimmung des darin eingeschlossenen Bieres ausgeführt. 14,690 Grm. desselben lieferten ein Destillat, welches auf 32,436 Grm. mit Wasser verdünnt (um das Pyknometer bis zur Marke zu füllen) ein specifisches Gewicht von 0,9954 aufwies. Dieses entspricht einem Gehalte an absolutem Alkohol im Destillat nach der Verdünnung von 2,61 Procenten und leitet sich der Alkoholgehalt, bezogen auf hundert Theile des der Bestimmung unterworfenen Bieres, zu 4,53 Procenten ab.

Vergleichen wir hiermit das Resultat der Vergährung in der Parallelprobe, die sich ganz unter denselben Verhältnissen, jedoch ohne künstlich verstärkte Bewegung vollendete, so finden wir, daß 63,126 Grm. des so erhaltenen Bieres 49,225 Grm. Destillat von 0,9941 specif. Gewichte lieferten, entsprechend 3,35 Procenten Alkohol darin oder einem Alkoholgehalte im Biere von 2,61 Procenten.

Hält man die Ergebnisse dieser letzten vier Proben zusammen, so ergibt sich, daß die Gährung durch die Bewegung und Suspension der Hefe in der Flüssigkeit wesentlich gefördert, dagegen durch den Druck unmittelbar nicht beeinträchtigt wird. Die in der geschlossenen ruhigen Röhre enthaltene Würze blieb in ihrem Vergährungsgrade, obgleich sie am längsten exponirt blieb, um einen auffallend beträchtlichen Abstand gegen die übrigen Proben zurück, wie folgende übersichtliche Zusammenstellung zeigt:

Digitized by Google

	Procente Alkohol
geschlossen, ruhig	2,61
offen, ruhig	3,55
geschlossen, bewegt	4,53
offen, bewegt	4,33

Bei gleicher Bewegung hat hingegen der Selbstdruck durch die entstandene Kohlensäure oder ihre Anhäufung in der Flüssigkeit überhaupt, keinen gährunghemmenden Einfluß. Scheinbar hat aber allerdings das hermetische Einschließen mit Hefe versetzter Würze eine Beeinträchtigung der Gährung zur Folge, denn da die Kohlensäure verhindert ist in Form von Gasblasen durch die Flüssigkeit emporzusteigen und, diese bewegend, der Hefe gleichsam als Schwimmblase zu dienen, so ist ein ruhiges Ablagern der Hefe ermöglicht, wodurch eine weniger häufige Berührung zwischen ihr und neuen Partien der gährungsfähigen Flüssigkeit bedingt wird.

Noch habe ich der angenehmen Pflicht nachzukommen, Herrn Dr. Reischauer, der mir für die Ausführung der mitgetheilten experimentellen Belege mit zuvorkommender Bereitwilligkeit sein Laboratorium zur Verfügung stellte, hier meinen Dank auszusprechen.

München, im September 1865.

XLVII.

Professor Jellett's Polarisationsinstrument.

Aus der Chemical News vom 23. Juni 1865.

Mit Abbildungen.

Dieses Instrument, welches auf der Dubliner internationalen Ausstellung von Spencer in Dublin ausgestellt war, ist zuerst in den Transactions of the Royal Irish Academy beschrieben worden, und soll größere Genauigkeit als das Soleil'sche gewähren. Nach dem Erf. soll der mögliche Irrthum beim Bestimmen des Gehaltes einer Zuckerlösung weniger als einen halben Grain per Kubikzoll [27] betragen.

Figur 1 stellt das neue Polarisationsinstrument dar:

a, a ist eine kurze Röhre mit zwei großen Linsen zum Concentriren des Lichtes einer dem Focus der äußeren Linse möglichst nahe gestellten

---

[27] 1 englischer Kubikzoll Wasser wiegt 277 Grains.

Digitized by Google

Lampe. b b, c c ist eine kurze Röhre, welche an einem Ende eine Linse c, c, am anderen ein Diaphragma b, b mit einem kleinen Loch in der Mitte trägt. Dieses Loch befindet sich im Brennpunkt der Linse c, c und, wenn das Instrument eingestellt ist, auch in dem Hauptbrennpunkt der oberen Linse a. Durch diese Anordnung wird ein Lichtstrahl erhalten, welcher von c, c ausgeht und der Achse der Röhren parallel ist. Derselbe wird durch ein Nicol'sches Prisma in der Röhre d, d polarisirt. e, e ist ein Gefäß, dessen unterer Boden eine mit einem Planglas geschlossene Oeffnung hat. Es enthält eine Flüssigkeit, welche das umgekehrte Drehungsvermögen von der zu untersuchenden Flüssigkeit hat. Diese letztere Flüssigkeit ist in der auf den Trägern y, y liegenden Röhre f, f enthalten. Die Träger sind an den Schieber v, v befestigt, welcher zugleich einen der Scala s, s entsprechenden Nonius führt; diese Scala s, s ist an der alle Theile des Instrumentes tragenden Schiene z, z angebracht und der Schieber v, v kann an z, z hin gleiten, welche Bewegung durch eine Kette bewirkt wird, deren beide Enden an z, z befestigt sind und die um eine Achse mit gerändeltem Knopf am Schieber v herum geht. Hierdurch kann man der Röhre f, f eine Bewegung in der Richtung ihrer Achse ertheilen, und eine einfache Einrichtung bewirkt, daß der Nullpunkt des Nonius mit demjenigen der Scala zusammentrifft, wenn das Ende f der Röhre eben an den Glasverschluß des Gefäßes e, e trifft. Die Zahlen der Scala, welche so graduirt ist, daß man noch 0,001 Zoll ablesen kann, geben also die Länge derjenigen Flüssigkeitssäule E, F (Fig. 2) an, welche sich zwischen dem Ende der Röhre und dem Boden des Gefäßes befindet.

g, g ist ein analysirendes Prisma nach Prof. Jellett's Construction.[28] h, h ist eine Linse, und l ein Diaphragma mit engem Loche, vor welchem sich das Auge des Beobachters befindet.

Das polarisirende und das analysirende Prisma werden an ihrer Stelle durch kleine Schrauben σ, σ' festgehalten, welche beide durch einen Querschlitz in der äußeren Röhre gehen, so daß ein theilweises Lösen dieser Schrauben den Prismen eine kleine Drehung um die Achse der Röhre gestattet. Beim Gebrauche des Instrumentes wird das polarisirende Prisma in irgend eine Stellung gebracht und dann das analysirende Prisma sorgfältig so eingestellt, daß, wenn keine Flüssigkeit eingeschaltet worden, die beiden Hälften des kreisförmigen Spectrums genau gleich sind.

Soll nun z. B. die Stärke einer Zuckerlösung bestimmt werden, so

---

[28] Proceedings of the Royal Irish Academy. vol. II p. 348.

Digitized by Google

nimmt man für das Gefäß E, F französisches Terpenthinöl, wovon man eine gewisse Menge einfüllt; dann bringt man in die Röhre f, f eine Zuckerlösung von genau bekanntem Gehalte, legt diese Röhre auf ihre Unterlage und stellt den Nonius auf Null ein. Hierauf dreht man an dem Knopf und zieht dadurch die Röhre mit der Zuckerlösung so weit zurück, bis die Farben der beiden Hälften des kreisförmigen Bildes, durch e gesehen, genau gleich sind und notirt nun die mittelst des Nonius abgelesene Zahl. Es sey R diese Zahl und S der Gehalt der Lösung.

Nun entfernt man letztere aus der Röhre, füllt diese mit der zu untersuchenden Lösung und stellt die gleiche Beobachtung an; es sey R' die abgelesene Zahl; dann ist

$$S' = \frac{R'}{R} \cdot S$$

der gesuchte Zuckergehalt der fraglichen Auflösung. Ist der Versuch sorgfältig ausgeführt und findet kein Irrthum in dem Gehalte der Vergleichslösung statt, so darf diese Bestimmung nicht über 0,02 Grains per Kubikzoll ungenau sey; nimmt man das Mittel mehrerer Beobachtungen, so ist der Fehler noch geringer.

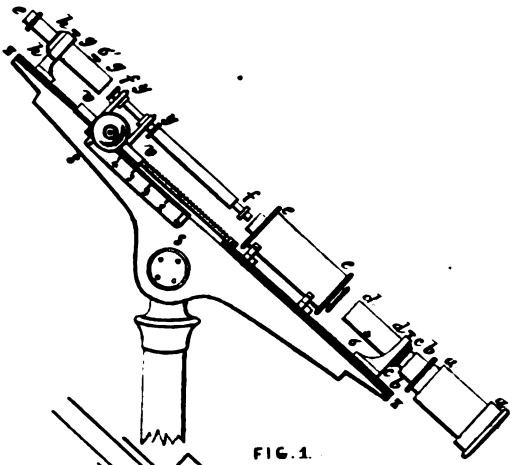


FIG. 1.

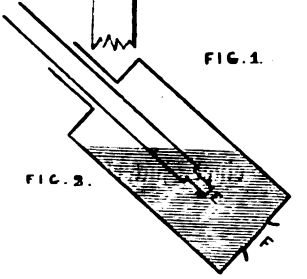


FIG. 2.

Digitized by Google

Es ist nicht zweckmäßig, eine sehr starke Lösung zur Untersuchung zu wählen, obwohl sich in dieser Beziehung keine allgemeine Regel aufstellen läßt. Wenn das Biot'sche Gesetz streng richtig ist, daß die Größe der Drehung, welche dieselbe Substanz auf die Polarisationsebene der verschiedenen einfachen Strahlen bewirkt, proportional dem Quadrat der entsprechenden Exponenten ist, so kann die anzuwendende Lösung um so stärker seyn, je weniger verschieden die Exponenten der zu untersuchenden und der compensirenden Flüssigkeit sind. Ist die erstere eine Zuckerlösung und die letztere Terpenthinöl, so kann man ohne Nachtheil eine Lösung anwenden, welche in jedem Kubikzoll 30 Grains Zucker [29] enthält.

Dieses Polarisationsinstrument ist vielfacher Anwendung fähig. So hat z. B. der Berichterstatter dasselbe zur Untersuchung von Terpenthinöl angewandt. Französisches und amerikanisches Terpenthinöl haben nämlich entgegengesetztes Rotationsvermögen, während die Ersatzmittel dafür, nämlich die Producte aus amerikanischen Erdölen, ganz unwirksam auf den polarisirten Lichtstrahl sind; man kann daher nicht allein eine qualitative, sondern selbst eine quantitative Untersuchung ausführen.

C. Tichborne.

Miscellen.

Ueber die Verwitterung oder von selbst erfolgende Zersetzung der Stein- und Braunkohlen und ihren Einfluß auf die Heizkraft derselben.

Aus den von Grundmann mit Steinkohlen angestellten Versuchen, sowie aus Barrentrapp's Untersuchungen über das Verhalten von Braunkohle gegen atmosphärische Luft (polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 156) ergibt sich die unbestreitbare Thatsache, daß Stein- und Braunkohle beim massenhaften Lagern an freier Luft durch eine Art von Verwitterung, in Folge eines langsamen Verbrennungsprocesses einen Verlust an gasförmig entweichendem Kohlenstoff erleiden, der unter bestimmten Umständen über die Hälfte des gesammten Kohlenstoffgehaltes vom Brennmaterial betragen kann. Auch in England ist diese Thatsache erkannt, aber allgemein noch zu wenig gewürdigt worden. Wenn deutsche Kohlenhändler bekannt machen, daß die von ihnen gelieferte Kohle durch längere Einwirkung der Luft nicht an Güte verliere, so pflegen die Newcastler Kohlenwerksbesitzer bei jeder Verschiffung von Steinkohlen eine Bescheinigung auszustellen, daß das verladene Kohl „frisch gefördert" sey — offenbar eine stillschweigende Anerkennung der Thatsache, daß auch die Newcastle-Kohle, gleich allen anderen Mineralkohlen, durch längeres Aufbewahren bei Luftzutritt an Güte, d. h. an Brennwerth oder Heizkraft, verliert.

In der Einleitung zu seiner Abhandlung „über die Bestimmung der Heizkraft der Steinkohle" (im London Journal of arts, Juni 1865, S. 321) unterscheidet L. Thompson, dem wir bereits verschiedene, von Ure benutzte, allein allem Anscheine

---

29 Also eine Lösung von etwa 11 Proc. Zuckergehalt. A. d. Red.

Digitized by Google

nach in Deutschland nicht bekannt gewordene Untersuchungen über die englischen, namentlich die Newcastler Steinkohlen verdanken, nicht unpassend eine „Trockenfäule" (dry rot) und eine „Naßfäule" (wet rot) der bituminösen Steinkohle. Die erstere tritt ein, wenn solche an der Luft aufbewahrte Kohle sich an der Oberfläche und bis mehr oder weniger tief in das Innere der Haufen hinein oxydirt; dann verschwindet ein mehr oder minder beträchtlicher Theil ihres Kohlenstoffgehaltes in Form von Kohlensäure, verbrennt also, wogegen das specifische Gewicht der Kohle dasselbe bleibt, ihr absolutes Gewicht aber, in Folge einer Mehraufnahme von hygroskopischem Wasser, zunimmt und auch der Aschengehalt steigt. Als Naßfäule bezeichnet Thompson den Vorgang, wenn in großen Haufen oder Massen gelagerte bituminöse Kohle feucht wird und sich in Folge davon erhitzt; es stellt sich dann eine Art von Gährung ein, bei welcher sich ein Theil des Wasserstoffgehaltes der Kohle verflüchtigt und gleichzeitig ein Theil des im Zurückgebliebenen enthaltenen Kohlenstoffs oxydirt, so daß die Heizkraft der Kohle in doppelter Weise beeinträchtigt wird.

Diese Veränderungen gehen bei manchen Kohlenarten außerordentlich langsam vor sich; bei andern hingegen treten sie mit großer Schnelligkeit ein und erreichen eine Ausdehnung, welche in pecuniärer Beziehung sehr beachtenswerth seyn dürfte. Leider existiren für keine einzige der verschiedenen Kohlensorten entschiedene und charakteristische physikalische oder äußere Kennzeichen, durch welche man sich hinsichtlich ihres Verhaltens beim Lagern an der Luft a priori ein Urtheil bilden könnte. Daher ist es auch nicht zu verwundern, wenn sogar im kohlenreichen Albion dieser Punkt in Regierungskreisen bis jetzt noch nicht die mindeste Aufmerksamkeit erregt hat und selbst in den Sachverständigen-Berichten mit keiner Sylbe erwähnt wurde.

Thompson bemerkt, daß er umfassende Versuche über die von selbst erfolgende Zersetzung der Steinkohle angestellt hat, woraus sich ergibt, daß die Heizkraft von trockener Kohle durch sechsmonaliches Lagern an freier Luft und bei ungehindertem Zutritte des Tageslichtes durchschnittlich in dem Verhältnisse von 13 zu 12 vermindert wird. Ist die Kohle aber feucht, so steigt dieser Verlust unter sonst gleichen Verhältnissen weit höher; außerdem ist derselbe auch viel beträchtlicher, wenn die lagernde Kohle sehr große, voluminöse Haufen bildet. In diesem Falle scheint sich die Kohle nach und nach in bloßen Lignit zu verwandeln, indem sie beinahe die Hälfte ihrer Heizkraft einbüßte.

Jedenfalls würde es für das kohlenconsumirende Publicum eine große Wohlthat seyn, wenn sich ein dazu befähigter Gelehrter oder Techniker veranlaßt sähe, ein Verzeichniß wenigstens der wichtigsten Stein- und Braunkohlensorten aufzustellen, in welchem zuverlässige Angaben über das Verhalten derselben beim Lagern an freier Luft und bei ungehindertem Lichtzutritte mitgetheilt würden. Material zu einer solchen, höchst verdienstlichen Arbeit dürfte sich jetzt schon genügend finden, sobald sich Jemand die Mühe geben würde, die von den großen Kohlenconsumenten in dieser Beziehung gemachten Erfahrungen zu erkunden und zu verzeichnen. Das oben berührte Verfahren der deutschen und der Newcastler Kohlenwerksbesitzer und Kohlenhändler liefert den Beweis für das immer mehr sich herausstellende Bedürfniß eines solchen Führers.

H. H.

Anwendung von Glimmerblättchen bei Feuerungen für Dampfkessel ꝛc.; von Salinenassistent H. Warth.

Von der Eigenschaft des Glimmers, in verhältnißmäßig hoher Temperatur Festigkeit und Durchsichtigkeit auf die Dauer zu erhalten, wird bis jetzt noch wenig Anwendung gemacht, weßhalb auf die Verwendung von Glimmerblättchen zu diesem Zwecke aufmerksam gemacht werden möchte. Man verschließt sehr zweckmäßig die an den Schürthüren angebrachten Schaulöcher mit Glimmerblättchen, wodurch eine beständige bequeme Beobachtung des Feuers möglich gemacht, zugleich aber das nachtheilige Eindringen kalter Luft durch jene Oeffnungen verhindert ist.

Man hat nicht nöthig, wie bei anderen Einrichtungen, vorher einen Schieber oder gar die ganze Schürthüre zu öffnen, um auf den Rost zu sehen. Die Blättchen sind

Digitized by Google

durch kleine Blechrahmen eingefaßt und mittelst dieser in die Schaulöcher gestellt. Zum Schutz gegen äußere Beschädigungen kann ein Drahtgitter übergespannt werden.

Bei Mechanicus C. F. Steeb in Stuttgart, Königsstraße Nro. 45, können passende Glimmerblättchen, 6 Quadratzoll à 15 kr., bezogen werden. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1865, Nr. 38.)

Keith's continuirliche Röstöfen.

Die Bestrebungen, welche man in neuerer Zeit zur Verbesserung der Aufbereitungsmaschinen gemacht hat, laufen meist darauf hinaus, solche Apparate herzustellen, welche continuirlich arbeiten und bei Ersparung an Menschen nicht nur ein höheres Durchsetzquantum liefern, sondern auch das Resultat von der Geschicklichkeit des Arbeiters mehr oder weniger unabhängig machen. Ein gleiches gilt von metallurgischen Apparaten, und in dieser Hinsicht ist in Bezug auf Röstöfen in der neuen Welt, wo menschliche Arbeitskraft so theuer ist, viel geleistet worden, verhältnißmäßig der Stufe der Entwickelung, auf welcher die Hüttenprocesse dort stehen. Fragen wir nach den für oxydirendes Rösten, welches in den meisten Fällen eine Entschwefelung zum Zwecke hat, erforderlichen Bedingungen, die am vollständigsten zu ökonomischen Resultaten führen, so sind diese offenbar: 1) zweckmäßige Zerkleinerung des Erzes, wodurch große Oberflächen dargeboten werden; 2) Einleitung einer stetigen Bewegung des Röstgutes gegen die Oxydationsluft, was einen continuirlichen Arbeitsgang bedingt; 3) Ausnutzung der zur Röstung nöthigen und durch dieselbe erzeugten Wärme. Die bisher allgemein in den Schmelzwerken der alten Welt gebräuchlichen Röstapparate entsprechen bis auf Brunton's Zinnerzröstöfen mit rotirendem Herd der zweiten Bedingung nicht, indem sie discontinuirlich arbeiten.

Das Princip, welches der Construction der continuirlichen Röstöfen zu Grunde liegt, ist, das fein vertheilte Erz frei oder auf schiefen Ebenen herabfallen zu lassen und so jedes einzelne Theilchen einer oxydirenden Einwirkung der Luft auszusetzen. Dieses Princip ist mit mehr oder weniger Glück angewendet worden. Der continuirliche Röstofen von Keith, in Central-City, Colorado Territory, den Verfasser Gelegenheit hatte, in Colorado arbeiten zu sehen, besteht aus einem im Winkel von 45° geneigten Canal, der am oberen Ende mit einer Feuerung versehen ist, während er unten mit einer Esse in Verbindung steht. Das Erz wird über der Feuerbrücke durch einen Ventilator, dessen Arme zugleich das vorher genügend zerkleinte Erz vollständig zum feinsten Pulver zermalmen, in den Ofen hineingeblasen, und fällt, von der Flamme eine Zeitlang getragen, in den Canal herab, an dessen Ende es fertig geröstet anlangt. Keith wendet diesen Ofen zur Röstung von goldhaltigen Schwefelkiesen und Kupferkiesen behufs Amalgamation an, und die doppelten und dreifachen Resultate im Goldausbringen, die er gegenüber den Amalgamirwerken erhielt, welche das Erz im rohen Zustande verarbeiten, machten gewaltiges Aufsehen in Colorado und New-York. Die Idee ist jedenfalls originell und wir müssen Keith den Erfinder der continuirlichen Röstöfen nennen. Ist das Erz nicht fein genug zertheilt, so wird es nur eine Strecke von der Flamme getragen, fällt dann auf der schiefen Ebene nieder, auf welcher es unter weit ungünstigeren Bedingungen arbeitet und gelangt unvollständig geröstet unten an. Auf der anderen Seite gibt ein zu fein zertheiltes Erz Veranlassung zu großen Verlusten durch Flugstaub. Ein anderer Verstoß gegen die Regeln eines rationellen Röstverfahrens ist, daß das Röstgut da in den Ofen eingeführt wird, wo die höchste Temperatur herrscht, so daß hier leicht ein Schmelzen oder Zusammensintern gröberer Erztheilchen stattfinden kann, während feiner Staub allerdings sofort verbrennt. Weit zweckmäßiger ist es, Flamme und Oxydationsluft gegen das fallende Erz zu bewegen, wodurch man nicht nur den obigen Fehler vermeidet, sondern auch durch den Widerstand der Luft bewirkt, daß das Erz länger suspendirt bleibt. — Nach Keith erschien eine nicht geringe Anzahl continuirlicher Röstöfen, von denen bis jetzt keiner Bedeutung erlangt hat, während die meisten einer kurzen Praxis erlagen. Diese suchten die Fehlerquellen des Keith'schen Ofens zu vermeiden, indem sie demselben die Form eines geneigten rotirenden Cylinders gaben, in welchem sich Flamme und Erz bewegten. Diese in verschiedenen Modificationen ausgeführte Construction zeigte sich indessen wegen kostspieliger Herstellung und besonders kurzer Haltbarkeit des Apparates durchaus unpraktisch. (Berg- und hüttenmännische Zeitung.)

Digitized by Google

Das Eisenerz „Minette."

Das unter dem Namen „Minette" bekannte Eisenerz ist erst in neuerer Zeit in die deutsche Eisen-Industrie übertragen. Da dasselbe für die Eisenproduction Frankreichs und Belgiens von großem Belang geworden, so dürfte es für manchen Leser nicht uninteressant seyn, dessen Vorkommen und Verwendung hier zu beschreiben. Die Minette — oolithischer Eisenstein — findet sich im östlichen Frankreich und im Luxemburgischen in der Jura-Formation. Das Ausgehende dieser Lager zieht sich von Nancy fast in gerader Richtung nach Norden über Metz und Thionville bis Luxemburg, nimmt hier eine westliche Richtung und geht über Arlon und Sedan hinaus. Auf der ganzen, circa 15 Meilen langen Strecke von Nancy bis Longwy, westwärts von Luxemburg, findet auf diesem Mineral Abbau statt, und dürfte die Lagerstätte zu einer der ausgedehntesten des Continents zu rechnen seyn.

Nachdem zunächst nur französische und belgische Werke die Minette verhütteten, findet jetzt auch von Luxemburg aus ein ziemlicher Absatz derselben nach Deutschland statt, und hat sich die Nachfrage bereits sehr gesteigert. Grund hiervon ist außer dem billigen Preise dieses Eisensteins wohl der Umstand, daß derselbe als vorzügliches Gattirungs-Erz ein gesuchter Artikel ist.

Das Vorkommen der Minette bei Luxemburg tritt auf der Grenze zwischen schwarzem und braunem Jura auf, hat den Lias zum Liegenden, gehört zur Oolith-Gruppe, und enthält zwei in Zusammensetzung und Verhalten verschiedenartige Lager — die rothe und die graue Minette. Die erstere ist von egaler rother Färbung, von feinkörniger oolithischer Structur, und gibt im Maximum ein Eisen-Ausbringen von 30—34 Proc. Die hellere Sorte zeigt weniger gleichförmige Färbung, ist ärmer und ohne scharf ausgeprägte oolithische Structur, hat dagegen etwas höheren Kalkgehalt als die rothe Minette. Auch der durchschnittlich bis 1 Proc. betragende Gehalt an Phosphorsäure beider Arten ist bei der helleren weniger stark hervortretend. Von schwefeligen Bestandtheilen sind beide Minette-Sorten gänzlich frei.

Die Minette ist in Folge ihres Kalkgehalts nicht allein sehr geeignet, als gattirender Zuschlag auf kieselige und thonige Eisenerze verwendet zu werden, sondern ist auch für sich allein ohne weitere Beschickung leicht schmelzbar, und dürften auf 100 Pfund weißes Eisen wohl nicht über 115 Pfund Kohks kommen.

Ein analoges Auftreten bilden in England die auch erst in neuerer Zeit technisch wichtig gewordenen sogenannten Cleveland-Eisenerz-Lager der Liasformation, welche sich als oolithische, schwefelfreie, doch durch Phosphorgehalt mehr oder weniger nur zu Gießerei-Roheisen passende Eisensteine kennzeichnen. Durch den ihnen in größerem Maaße eigenen Kalkgehalt ist ihre Wichtigkeit für die Hüttentechnik entschieden.

Das nordwestliche Deutschland hat ein ähnliches Vorkommen aufzuweisen, insofern die in den jurassischen Bildungen der Weserkette und des südlichen Theils des Teutoburger Waldes vorfindlichen ausgedehnten Ablagerungen rother Oolith-Eisensteine wohl als gleichartige Mineralmassen anzusehen sind. Diese kalkigen Eisensteine haben dichte, oolithische Structur, flachmuscheligen Bruch und einen Eisengehalt von 26—44 Proc. im rohen Zustande. Vom Eisenoxyd rührt die röthliche Färbung der oberen Oolith-Eisenstein-Schichten her. Schädliche Bestandtheile sind diesen Oolithen sehr wenig beigemengt und ihr zwischen 10—30 Procent schwankender Gehalt an kohlensaurem Kalk stellt sie der Luxemburger Minette gleich beachtenswerth zur Seite. (Berggeist, 1865, Nr. 73.)

Ueber Reinigung der Kohlen-Elemente nach dem Gebrauch in Säulen; von Dr. G. Osann.

Obwohl ich in kleinen Schriften schon Gelegenheit genommen habe, nachfolgendes Verfahren bekannt zu machen, so will ich es doch hier noch veröffentlichen, da oft Anfragen in dieser Beziehung an mich gelangt sind. — Die Kohlen-Elemente werden nach Beendigung der Operation, welche mit Säulen vorgenommen worden ist, herausgenommen, in Wasser gebracht und damit ausgekocht. Es dient dieß, um die Menge von Säure und Salz, welches in den Poren der Kohlencylinder enthalten ist, zu ent-

Digitized by Google

fernen. Nachdem das Wasser abgegossen worden ist, wird von Neuem Wasser darüber gegossen und dasselbe zum Sieden gebracht. Man setzt jetzt kohlensaures Natron (Soda) hinzu. Es entsteht ein Niederschlag, welcher größtentheils Zinkoxyd ist. Man fügt noch mehr Soda hinzu, bis die Flüssigkeit alkalisch reagirt. Die Flüssigkeit fängt jetzt an, bräunlich zu werden. Sowie dieß der Fall ist, hört man auf, die Flüssigkeit weiter zu erwärmen. Man läßt sie jetzt mehrere Stunden lang stehen und erkalten, und gießt sie dann ab. Hierauf wird nochmals Wasser auf die Kohlen-Elemente gegossen und dieses zum Sieden erhitzt. Ist es erkaltet, so gießt man es ab, und trocknet die Kohlen-Elemente. — Je trockener sie sind, desto kräftiger wirken sie. — Durch diese Behandlung werden sie nicht nur wieder ganz in ihren früheren Zustand vor der Anwendung versetzt, sondern werden noch poröser und hierdurch stärker wirkend.

Würzburg, im September 1865.

Vorsichtsmaßregeln gegen Gasexplosionen.

Gasexplosionen gehören in Deutschland glücklicher Weise zu den Seltenheiten. In England kommen dergleichen dagegen viel häufiger vor, weßhalb genaue Versuche darüber angestellt worden sind, in welchem Verhältniß atmosphärische Luft mit Steinkohlengas gemengt seyn muß, um ein explodirbares Gemenge zu geben. Bei den intensiven derartigen Unglücksfällen, welche sich kürzlich in Stuttgart und Bayreuth, vor längerer Zeit in Berlin und anderwärts ereigneten, wird dieser kurze Bericht und Hinweis von doppeltem Interesse seyn. Bei den in London hierüber angestellten Versuchen hat sich gezeigt, daß die Explosionsfähigkeit bei einer Mischung von 1 Raumtheil Gas auf 13 bis 16 Raumtheile atmosphärischer Luft beginnt, daß eine Mischung von 1 Raumtheil Gas auf 10 bis 12 Raumtheile atmosphärischer Luft die stärksten Explosionen gibt, und daß die Explosionsfähigkeit wieder aufhört bei einem Gemenge von 1 Raumtheil Leuchtgas auf 4 Raumtheile atmosphärischer Luft. Sobald nämlich mit 1 Raumtheil Gas 4 oder weniger Raumtheile atmosphärischer Luft gemengt sind, brennt die Mischung, sobald sie angezündet wird, ruhig ohne Explosion ab. Demnach müssen wenigstens 6 bis 7 Proc. Gas in ein Local eingeströmt seyn, um ein explodirbares Gemenge zu geben, während schon ½ Proc. durch den starken Gasgeruch nicht nur erkennbar, sondern auch sehr lästig wird. Dieser häufig sich so unangenehm machende, viel geschmähte starke Geruch des Steinkohlengases hat daher andererseits das Gute, ein zuverlässiger Warner vor Explosionsgefahren zu seyn, und ist ein sicherer Retter daraus, wenn man die Warnung rechtzeitig beachtet und wenn man die eine so leicht im Gedächtniß zu behaltende und jedem Dienstboten begreiflich zu machende Vorsicht einhält, wo starker Gasgeruch sich bemerkbar macht, mit keinem Licht in die Nähe zu kommen, ehe gehörig gelüftet ist. Die weiteren Vorsichtsmaßregeln, nämlich die Hähne, besonders auch den Hauptkrahn, während des Nichtgebrauchs gut geschlossen zu halten, namentlich auch dann, wenn etwa der Frost die Gaseinrichtung vorübergehend unbrauchbar gemacht haben sollte, sowie jeden etwaigen Schaden an der Röhrenleitung, den Hähnen und dem Gasometer alsbald ausbessern zu lassen, verstehen sich von selbst. Wer, wo Gasgeruch sich bemerkbar machte, und wenn er noch so unbedeutend scheint, sogleich nach der Ursache und dem Ort der Undichtheit der Gasleitung fahnden und abhelfen läßt und dabei die erwähnten Vorsichtsmaßregeln beobachtet, der kann sich der Gasbeleuchtung mit aller Ruhe und Sicherheit bedienen. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1865, Nr. 15.)

Neues Verfahren zur Reinigung des Leuchtgases von Schwefelkohlenstoff.

Die englischen Gasingenieure beschäftigen sich bekanntlich seit Jahren lebhaft mit der Frage, wie man das Leuchtgas von den geringen Mengen Schwefelkohlenstoff, die es enthält, befreien könne. Der Vorschlag von Bowditch (polytechn. Journal Bd. CLXI S. 316), als Reinigungsmaterial Thon und heißen Kalk anzuwenden, hat zu keinem Resultate geführt; der Vorschlag von L. Thompson (polytechn. Journal

Digitized by Google

Bd. CLXXV S. 480), das Gas mit Wasserdampf gemischt durch eine rothglühende Röhre zu leiten, scheint auch keinen Anklang zu finden.

Das einzige Mittel, welches versuchsweise zu ausgedehnter Anwendung gelangt, ist das Waschen des Gases mit großen Mengen Ammoniakwasser.

Professor Anderson in Birmingham weist in einem, im Journal of Gas Lighting veröffentlichten Aufsatz den Einfluß nach, den die Schwefelverbindungen des Ammoniaks auf den Schwefelkohlenstoff, sowie auf die Schwefelwasserstoffverbindungen im Steinkohlengase ausüben; er reinigte versuchsweise ein Gas, welches in 100 Kubikfuß 12,4 Grains Schwefel enthielt, mittelst dreimaligen Durchleitens durch Schwefelammonium, und reducirte den Schwefelgehalt dadurch auf 3,83 Grains.

Das Ammoniakwasser wird in ungeheuren Quantitäten mit dem Gase, wie es aus der Hydraulik kommt, zusammengebracht, und nach den Mittheilungen in der zweiten Jahresversammlung des brittischen Gasfachmänner-Vereins zu Birmingham verspricht man sich von den sogenannten Douche-Scrubbers einen vollständigen Erfolg. (Journal für Gasbeleuchtung, September 1865, S. 285.)

Ueber Darstellung von Uhrmacheröl.

Man verwendet hierzu das beste Olivenöl von der ersten Pressung vollkommen gereifter Oliven, nachdem dasselbe gut abgelagert ist und setzt dasselbe einer Temperatur von einigen Graden unter dem Gefrierpunkt aus, wodurch sich die schleimigen Theile und sonstigen frembartigen Stoffe abscheiden. Das klar gebliebene flüssige Oel gießt man vorsichtig ab und filtrirt es durch einen Becher von Lindenholz oder Hollundermark. So erhält man ein Oel, welches mehrere Jahre flüssig bleibt und die Zapfen der Räder nicht angreift.

Klauenfett, auf diese Weise behandelt, liefert ein minder brauchbares Oel, da ihm die Kälte zu viel Fettstoff entzieht.

Ein anderes Verfahren, das Olivenöl für die Uhrmacherei zu reinigen, besteht darin, daß man das Oel in eine weiße Glasflasche gießt, ein Stück Blei so hineinstellt daß es daraus hervorragt, und dann das Oel der Einwirkung der Sonnenstrahlen aussetzt. Das klare Oel wird nach einiger Zeit abgegossen und hält sich nun flüssig, ohne zähe zu werden; indessen ist solches Oel nicht ganz so säurefrei, wie das nach oben beschriebener Methode dargestellte.

Eine aus Amerika im Handel vorkommende Sorte Uhrmacheröl, angeblich ein Fischöl, hält sich nicht länger als beiläufig ein Jahr, was seine Verwendbarkeit sehr beeinträchtigt.

Ueber die Wichtigkeit, langfaserige Baumwolle bei der Collodiumbereitung anzuwenden.

Professor Hardwich hat seiner Zeit sehr genaue (und die ersten genauen) Vorschriften und einen systematischen Gang für die sichere Darstellung photographischen Collodiums mitgetheilt.[30] Er nahm Baumwolle von Sea Island und andere langfaserige von New-Orleans verschiffte Sorten. Seit Ausbruch des amerikanischen Bürgerkriegs waren solche wirklich gute Baumwollsorten nicht mehr leicht zu beschaffen und äußerst theuer, so daß Professor Dawson (wie er im British Journal berichtet) eine geringere Qualität in Anwendung brachte in der Ansicht, die Einwirkung der Säuren werde bei in gleicher Weise gereinigter Baumwolle auch denselben Erfolg haben. Diese Ansicht war irrig. Die Säuren waren genau in denselben Verhältnissen gemischt,[31] der Wassergehalt war derselbe wie früher, dennoch löste sich die neue

[30] Man vergleiche: Hardwich's Manual der photographischen Chemie. Berlin bei Grieben.

[31] 3 Theile Schwefelsäure (1,891 spec. Gew.), 1 Theil Salpetersäure (1,992 spec. Gew.), ½ Theil Wasser, Temperatur 66° Cels.

Digitized by Google

Baumwolle sofort darin auf; Sea Island-Baumwolle gab darin ganz vorzügliches Pyroxylin. Erst nachdem der Wassergehalt der Mischung auf ein Zehntel reducirt wurde, gab sie mit der kurzfaserigen Baumwolle ein ziemlich gutes Resultat; doch niemals gelang es, damit vollkommen lösliches Pyroxylin oder gut haftendes Collodium zu erzeugen.

Es sollten also in allen Vorschriften für Pyroxylin nicht nur Verhältniß, Grad und Temperatur der Säuremischung und Gewicht der Baumwolle angegeben werden, auch die Länge der Faser ist in Betracht zu ziehen.

Von allen durch Hrn. Dawson untersuchten Baumwollsorten erwies sich die Sea Island-Baumwolle als die beste; darnach kommt die langfaserige egyptische. Man beachte, daß neuerdings lang- und kurzfaserige Sorten gemischt vorkommen. (Photographisches Archiv. September 1865, S. 342.)

Goldfirniß.

Ein vorzüglicher Goldfirniß zum Ueberziehen der Goldleisten, der ein brillantes Feuer gibt, soll nach folgender Vorschrift bereitet werden: 3 Pfd. Schellack in 30 Quart Alkohol, 5 Pfd. Mastix in 5 Quart Alkohol, 3 Pfd. Sandarac in 5 Quart Alkohol, 5 Pfd. Gummigutt in 5 Quart Alkohol, 1 Pfd. Drachenblut in 1 Quart Alkohol, 3 Pfd. Sandel in 5 Quart Alkohol, 3 Pfd. Terpenthin in 3 Quart Alkohol gelöst. Nachdem alle angeführten Bestandtheile einzeln in der angegebenen Menge absoluten Alkohols gelöst und filtrirt wurden, werden die Lösungen bei gelinder Wärme mit einander gemischt. (Bayerische Gewerbezeitung.)

Vorschrift zu einer Buchdruckfarbe, von Dr. Artus.

Eine schöne und billige Buchdruckfarbe stellt man, wie Prof. Dr. Artus in seiner Vierteljahresschrift mittheilt, aus

4½ Loth venetian. Terpenthin,
5 „ flüssiger (Kali-) Seife,
2 „ Oleïn,
3 „ gebranntem Ruß,
2 Quentchen Pariserblau,
1 „ Oxalsäure,
½ Loth Wasser,

auf folgende Weise dar: Zunächst wird in dem angedeuteten Verhältnisse der venet. Terpenthin (der schön durchsichtig erscheinen muß) mit dem Oleïn (rectificirten, da das rohe noch Stearinantheile enthält) gelinde erwärmt, dann wird die Schmierseife auf die Farbeplatte gegeben und nach und nach die erwärmte Mischung von Oleïn und Terpenthin unter gehörigem Verreiben zugesetzt. Sind auch diese drei Stoffe durch gehöriges Verreiben mit einander gut vermischt, so wird der gebrannte Ruß zugesetzt (der vorher etwas zu zerreiben und durch ein feines Haarsieb abzusieben ist) und gehörig verrieben, endlich die Lösung des Pariserblaues in Oxalsäure unter gehörigem Verreiben mit dem Läufer auf der Farbeplatte zugesetzt. Die Lösung des Pariserblaues, welche dazu dient, der Druckfarbe einen angenehmen Ton zu verleihen, erhält man dadurch, daß man das Pariserblau im fein geriebenen Zustande mit Oxalsäure und Wasser in dem oben angegebenen Verhältnisse vermischt, etwas erhitzt und dann unter gehörigem Verreiben diese Mischung obiger Masse zusetzt. (Anstatt der Lösung des Pariserblaues in Oxalsäure kann der Masse auch Indigcarmin zugesetzt werden auf obige Masse etwa ⅔ bis 1 Quentchen, der mit etwas Wasser vorher zu zerreiben ist). Die mit dieser Farbe angestellten Druckversuche fielen höchst befriedigend aus.

Um die Lettern zu reinigen, hat man entweder eine Sodalösung oder Aetznatron angewandt, letzteres dürfte jedoch allen bisher empfohlenen Mitteln vorzuziehen seyn. Zu diesem Zwecke wird, wenn man das Natron nicht durch Zersetzen von Soda mittelst Aetzkalk darstellen will, etwa 1 Pfd. Aetznatron, das jetzt im Handel billig zu haben ist (6½ Thlr. pro Ctr.) in 12 — 15 Pfd. Wasser gelöst.

Digitized by Google

Ueber Zuckergewinnung aus Syrupen mittelst künstlicher Abkühlung.

Hr. Reynoso befindet sich gegenwärtig in England, um sich über die respectiven Leistungen der verschiedenen dort gebräuchlichen Apparate zur Kälteerzeugung genau zu unterrichten. Er hat gefunden, daß ein Syrup, welcher nur 6° an Baumé's Saccharometer zeigt, durch Gefrieren in Eis und einen Syrup von 30° verwandelt wird. Sollte es sich herausstellen, daß die Kälte den Syrup nicht benachtheiligt, so könnte ihre Anwendung in der Zuckerfabrication von Bedeutung werden. (Mechanic's Magazine vom 8. September 1865.)

Ueber das Tödten der Fische.

Nach dem „Feuille du Cultivateur" sollen die Reisenden in Holland durchgängig die Erfahrung machen, daß die dortigen Fluß- und Seefische ungleich schmackhafter seyen, auch viel festeres Fleisch haben, als die in anderen Ländern auf den Tisch gebrachten. Diese Vorzüglichkeit soll aber lediglich die Folge davon seyn, daß dort die Fische in dem Augenblick, während dessen sie aus dem Wasser gezogen werden, sogleich getödtet werden, während es bei uns Gewohnheit ist, dieselben oft noch Tage lang, nachdem sie aus dem Wasser genommen sind, in einem langsamen Todeskampfe schwebend zu erhalten und erst unmittelbar vor der Zubereitung vollständig zu tödten. Diese Gewohnheit ist um so auffallender, weil es bei uns Niemand in den Sinn kommt, das Fleisch von Säugethieren, die in Folge von Krankheit zu Grunde gegangen sind, oder abgeschlachtet werden mußten, zu genießen; ja es ist der Verkauf des Fleisches von kranken Thieren strenge verboten, da der Genuß desselben unzweifelhaft schädliche Folgen für die Gesundheit nach sich zieht. Nun wird es aber Niemanden einfallen, zu bestreiten, daß Fische, denen man eine verhältnißmäßig lange Zeit die nothwendigste Lebensbedingung (frisches Wasser) entzogen hat, krank werden müssen, oder daß der Genuß des Fleisches kranker Fische minder gesundheitsgefährlich sey, als der des Fleisches von kranken Säugethieren. Also auch ganz abgesehen von der Erfahrung, daß das Fleisch von Fischen, die sogleich beim Herausnehmen aus dem Wasser getödtet werden, viel schmackhafter ist, als das von solchen, denen man noch Stunden oder Tage lang ein eben so unnatürliches als qualvolles Leben läßt, muß schon im Interesse der Gesundheit des Fische consumirenden Publicums darauf gedrungen werden, daß die Fische sogleich beim Herausnehmen aus dem Wasser getödtet werden. Dieses Tödten selber geschieht übrigens gemeiniglich auf eine außerordentlich rohe Weise, von der wir uns schon oftmals zu unserem großen Leidwesen überzeugen mußten; man schlägt nämlich die Fische so lange mit dem Kopfe gegen einen harten Gegenstand, bis sie das Leben verloren haben, während es doch viel zweckmäßiger wäre, ihnen dasselbe durch Trennung des Gehirns vom Rückenmarke, also durch einen hinter dem Kopfe beizubringenden Schnitt, mit einem Male zu nehmen. Ein Grund für die grausame Gewohnheit, die Fische nicht sogleich zu tödten, wenn sie aus dem Wasser kommen, mag in dem Glauben zu suchen seyn, daß das Fleisch der getödteten Fische zu schnell in Verwesung übergehe, daß man also die Fische erst unmittelbar vor der Zubereitung tödten dürfe. Diese Ansicht ist aber ganz unrichtig, denn das Fleisch eines getödteten Fisches erhält sich, an einem kühlen Orte aufbewahr, mindestens 48 Stunden frisch, während es eine noch nicht gehörig gewürdigte Thatsache ist, daß das Fleisch aller Thiere, welche in aufgeregtem Zustand getödtet worden sind, wie z. B. das der Rehe oder gerade der nach der üblichen Weise getödteten Fische, auffallend schnell der Verwesung anheim fällt. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1865, Nr. 12.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

XLVIII.

Die Heißluftmaschine von Windhausen und Huch; von Conrector G. Delabar.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Diese Maschine, welche von dem Ingenieur Franz Windhausen unter Mitwirkung des Kaufmanns E. H. Huch in Braunschweig erfunden, patentirt und bis jetzt wenigstens in einigen Exemplaren ausgeführt worden ist, und über welche im Laufe des letzten Jahres bereits auch Mittheilungen in mehreren Zeitschriften erschienen sind[32], beruht im Wesentlichen auf demselben Princip wie die Belou'sche Heißluftmaschine, die wir kürzlich in diesem Journal (Bd. CLXXVII S. 413) einer speciellen Betrachtung unterzogen haben. Es wird nämlich bei ihr ebenfalls die atmosphärische Luft mittelst einer Luftpumpe angesaugt, comprimirt und in einen geschlossenen Ofen mit innerer Feuerung getrieben, worin sie, durch das darin unterhaltene Feuer erhitzt und mit den Verbrennungsgasen vermischt, als motorische Kraft zum Betriebe einer damit in Verbindung stehenden Kolbenmaschine verwendet wird.

Die Construction und Einrichtung, an deren Verbesserung die Erfinder und Patentträger schon seit einigen Jahren ununterbrochen fortarbeiten, ist indessen wesentlich verschieden von der angeführten Belou'schen Maschine und unterscheidet sich von dieser schon dem Aeußeren nach durch ihre aufrechte Stellung und Anordnung, indem sowohl der Kessel mit dem darin eingeschlossenen Feuerungsraum als der Arbeitscylinder mit der Steuerung vertical gestellt sind, während diese Theile bei der französischen Maschine in horizontaler Lage sich befinden.

---

[32] Siehe: die Leipziger illustrirte Zeitung vom 5. November 1864, Nr. 1114;
die deutsche Industriezeitung von 1865, Nr. 7;
Wieck's deutsche illustrirte Gewerbezeitung von 1865, Nr. 35;
den Scientific American vom 10. Juni 1865; und
den „Bericht über die Versammlung der deutschen Ingenieure und Architekten im August und September 1864 zu Wien," welcher kürzlich im Buchhandel ausgegeben worden ist und worin sich eine bezügliche Mittheilung vom Ingenieur Alexis v. St. Györgyi in Wien vorfindet.

Digitized by Google

Die deutsche Maschine unterscheidet sich aber auch hinsichtlich ihrer inneren Einrichtung nicht unbedeutend von der letzteren, indem nicht nur das Innere des Ofens sowohl als des Cylinders ganz anders angeordnet ist, sondern auch letzterer zugleich für die Ansaugung und Compression der kalten Luft wie für die Expansion der erhitzten Gase dient, während bei der Belou'schen Maschine der Expansionscylinder von der Luftcompressionspumpe ganz getrennt ist.

Weitere Eigenthümlichkeiten der calorischen Maschine von Windhausen und Huch bestehen darin, daß der im eisernen Kessel eingeschlossene Feuerungsraum zur besseren Zusammenhaltung und Ausnutzung der Wärme mit Backsteinen aus feuerfestem Thon ausgefüttert ist, daß die Speisung des inneren Ofens mit Kohlen durch einen turbinenartigen Drehschieber und das Schüren des Feuers in demselben mittelst eines Drehrostes vor sich geht, und daß der erhitzten Luft durch eine besondere Vorrichtung stets eine gewisse Menge Wasserdampf beigemischt wird, wodurch sie eine feuchte Beschaffenheit erlangt [33], welche sich den Versuchen zufolge für die bessere Erhaltung der Reibungsflächen besonders günstig erwiesen habe.

Zur näheren Erläuterung der ganzen Maschine wie ihrer einzelnen Theile erlauben wir uns, auf die der oben angeführten letzten Quelle entlehnten Figuren 1 und 2 zu verweisen, wovon erstere eine verticale Ansicht und letztere einen verticalen Durchschnitt der Maschine darstellt. Darin bezeichnen:

A den aufrechtstehenden eisernen Kessel, in dessen unterem Theile der Feuerungsraum c und in dessen oberem Theile die Vorrathskammer r zur Beschickung des Brennmaterials sich befindet, womit jener während des Ganges mittelst des bereits erwähnten turbinenartigen Drehschiebers k und der Welle k' selbstthätig oder durch die Hand des Wärters gespeist wird;

B den mit dem Kessel durch die Wände des Schieberkastens T und die Gußstücke a' festverbundenen Arbeitscylinder, in dessen oberem Theil die Ansaugung und Compression der kalten Luft und in dessen unterem, etwas erweitertem Theil die Expansion der erhitzten Gase mittelst des eigenthümlich construirten Doppelkolbens b^1 und b^3 vor sich geht;

C die auf dem Cylinderdeckel angebrachte Stopfbüchse für die Kolbenstange, welch' erstere zugleich als Luftventil dient;

---

[33] Nach den früheren Angaben sollen zu diesem Zweck 3—6 und nach den neueren 2—5 Pfund Wasser pro Pferdekraft und Stunde zur Verdampfung oder Vermischung kommen.

Digitized by Google

D den Verbindungscanal und

E das Abzugsrohr, wodurch die in dem Cylinder B verbrauchten Gase in's Freie abgeleitet werden;

F, G, H, J die Ventil- und Rohrleitung, durch welche die angesaugte und comprimirte atmosphärische Luft dem Ofen zugeführt wird, und

G insbesondere ein Rad, das zur Regulirung der Temperatur im Innern des Ofens dient, indem durch entsprechende Drehung desselben die verschiedenen Oeffnungen der Luftcirculation verändert werden und dadurch eine mehr oder weniger lebhafte Verbrennung bewirkt wird;

K, L, M Thüren zum Einbringen der Kohlen und zum Ausbringen der Schlacken und Aschenrückstände, welche wie die Thüre des Lufteinführungsrohrs J, während des Ganges der Maschine hermetisch verschlossen seyn müssen;

N ein Rad, womit die Communication des Cylinders B mit dem Canal D und dem Abzugsrohr E für die verbrauchte Luft hergestellt wird;

O eine unrunde Scheibe und

P eine damit und mit dem Steuerungsschieber f in Verbindung stehende Steuerungsstange;

Q die Treibstange, welche einerseits mit der Kolbenstange und andererseits mit der Kurbel verbunden ist und die mechanische Arbeit, welche die erhitzten Gase durch ihre Expansion im Ueberdruck gegen den Atmosphärendruck auf den Kolben des Cylinders ausüben, auf die Schwungradwelle überträgt, die ihrerseits in einem starken Rahmen auf dem Kesseldeckel festgelagert ist;

R einen Hebel, der mit dem Drehrost des Ofens in Verbindung steht, durch welchen, wie bereits bemerkt, das Feuer von außen beliebig geschürt werden kann; endlich

S die Regulatorstange, welche vom Centrifugalpendel aus auf die Drosselklappe g' wirkt, durch welche der Zutritt der heißen Luft in dem Zuflußrohr g ganz oder theilweise aufgehoben werden kann.

Ueber die Construction des Ofens und Cylinders im Speciellen enthält der erwähnte Artikel von Györgyi das Folgende:

I. Der Ofen.

In demselben befinden sich fünf ihren Functionen nach verschiedene Räume, und zwar:

1) Der Brennschacht c. In diesem findet auf dem die untere Schachtöffnung schließenden Drehroste die Verbrennung statt, und er ist deßhalb aus einem Chamotte-Cylinder gebildet, der von einem Blechmantel fest umschlossen wird. Diesen Schacht umgibt concentrisch

Digitized by Google

2) der Mischraum d. In diesem sind eine Menge verticaler Gußröhren d^1 angebracht, deren obere Mündungen mit dem Brennschacht communiciren, während die unteren Enden in einen Ringraum d^2 ausmünden, aus welchem die heißen Gase durch das Rohr g in den Cylinder strömen. In diesem Ringraum und den Röhren findet die Mischung der Verbrennungsgase mit comprimirter Luft in solcher Weise statt, daß das Gasgemisch beim Einströmen in den Cylinder eine dem Expansionsgrade der Maschine entsprechende Temperatur angenommen hat. Die obere Mündung des Brennschachtes und des Mischraumes sind von einer Chamottekuppel h überspannt, in deren Mitte ein mit Chamotte gefütterter Schacht h^1 aufsteigt. Die obere Mündung dieses Schachtes communicirt

3) mit dem Raume r, welcher zur Aufnahme von Kohlen bestimmt ist. Die Kohlen werden durch einen mit turbinenartigen Schaufeln versehenen Drehschieber k mittelst der verticalen Welle k^1 entweder automatisch oder durch die Hand des Wärters durch den Schacht h^1 auf den Rost gebracht. Der Kohlenschieber k ist senkrecht über der Mündung des Speiseschachtes mit Chamotte unterfüttert, um der Einwirkung der strahlenden Wärme zu widerstehen.

Unmittelbar unter dem Kohlenraume ist über der Kuppel h

4) der Ringraum y gebildet. In diesen Raum gelangt der Theil der comprimirten Luft, welcher zur Mischung mit den Verbrennungsgasen und zur Rauchverbrennung dient. Die Luft strömt aus diesem Raume in den Misch- und Brennschacht d und e durch die kleinen Düsen h^2 und h^3. Die Mündungen der letzteren correspondiren mit denen der Röhren d^1; die Hauptmasse der comprimirten Mischluft wird vom Brennschachte abgehalten und dadurch bleibt unter der Kuppel die Entzündungstemperatur gewahrt, so daß die durch die Düsen h^2 einströmende Luft die Rauchverbrennung bewirken kann.

In diesem Raume, Isolirraum genannt, weil er den Kohlenraum vor der zu großen Hitze im Brennschachte schützt, bezeichnet h^4 eine Metall-, am besten Kupferplatte. Auf derselben liegt ein den Speisehals umschließendes Rohr i, aus welchem durch viele kleine Löcher Wasser zum Anlassen und während des Ganges der Maschine gespeist wird. Dieß geschieht durch eine kleine Speisepumpe, welche von der Maschine getrieben wird.

Endlich umschließt den ganzen inneren Ofen

5) der Raum e. In denselben strömt die comprimirte, wenig erhitzte Luft und schützt die äußeren Wände des Ofens vor zu großer Erhitzung. Die Luft strömt aus diesem Raum durch den Rost zur Verbrennung und wird nach Maaßgabe der Verbrennung stetig erneuert, so daß die äußere Kesselwand kaum die Temperatur erreicht, welche die comprimirte Luft durch den Compressionsact erhalten hat.

II. Der Cylinder B.

Derselbe ist unmittelbar mit dem Schieberkasten und oben angegossenen Pratzen a^1 an den Ofen geschraubt und zerfällt in zwei durch den Kolben b^1 getrennte Räume. Der Raum unter dem Kolben ist zur Aufnahme der aus dem Ofen strömenden heißen Gase bestimmt, während der Raum über dem Kolben zur Aufnahme von atmosphärischer Luft bestimmt ist, die von dem Kolben darin comprimirt und in den Ofen gepreßt wird.

Die Construction des Cylinders und des Kolbens ist hierbei eine derartige, daß:

1) die comprimirte Luft sowie die Wandungen des Cylinders möglichst kühl er-

Digitized by Google

halten bleiben. Zu dem Zwecke ist der obere Theil des Cylinders einwandig und die äußere Fläche den kühlenden Einflüssen der Atmosphäre exponirt;

2) die Gase unter den Kolben möglichst hoch erhitzt einströmen, sich wenig abkühlen und dabei doch die Hauptmasse des Kolbens und des Cylinders nicht in schädlicher Weise erhitzen.

Zu dem Zwecke hat der Kolben einen cylindrischen, hohlen oder mit schlechten Wärmeleitern gefüllten Hintersatz b^3 von gleicher Höhe wie die Hubhöhe des Kolbens. Dieser Hintersatz ist von einem dünnen Blechcylinder b^2 umschlossen, der luftdicht in den Cylinder B gepreßt ist, welcher so ausgeweitet ist, daß ein isolirender Ringraum um den Blechcylinder b^2 gebildet wird. Letzterer ist nur mit sehr kleiner Fläche in unmittelbarer Berührung mit dem Cylinder B.

Die heißen Gase gelangen aus dem Ofen durch den Rohrstutzen g, der mit geringen Flächen leicht auf den Vertheilungsschieber gepreßt ist, durch den Canal f des Schiebers unter den Kolben. Gleichzeitig strömt während der Einströmung der heißen Gase kühle, comprimirte Luft durch einen besonderen Canal b vor die Liderungsringe des Kolbens und schützt diese sowie die Laufbahn des Kolbens gegen das Eindringen der heißen Gase. Diese comprimirte kühle Luft unterhält einen Gegenstrom zwischen dem Kolbenhintersatz und dem Cylinder nach unten und schützt so den Kolbenhintersatz vor der übermäßigen Erhitzung.

Die Abströmung der Gase erfolgt unter dem Vertheilungsschieber durch einen an den Cylinderboden angegossenen Canal D und von hier weiter durch das Rohr E in's Freie.

Der Raum über dem Vertheilungsschieber steht mit dem Kaltluftraum e in freier Communication, und es sind deßhalb die Oberflächen der Gleitbahn und des Vertheilungsschiebers der kühlenden Wirkung der comprimirten Luft ausgesetzt. Die Schieberstange geht durch eine lange Stopfbüchse direct bis zur unrunden Scheibe O.

Das Ansaugen und Comprimiren der atmosphärischen Luft geschieht, wie schon erwähnt, in dem Raume über dem Kolben. Zu dem Zwecke geht die Kolbenstange durch eine Stopfbüchse C, an welche zugleich das mit Leder belegte Saugventil gegossen ist. Es wird durch diese Einrichtung das rechtzeitige Oeffnen und Schließen durch die Friction der Kolbenstange selbst bewirkt.

Ist die Luft vor dem Kolben so weit comprimirt, daß die Spannung gleich der im Ofen ist, so hebt sich ein auf dem Cylinderdeckel angebrachtes Druckventil, welches von dem in Fig. 1 dargestellten Ventilgehäuse F umschlossen ist. Von hier gelangt die Luft zunächst in einen Rohrstutzen, aus welchem sie durch zwei Canäle, den horizontalen bei G und den verticalen H (Fig. 1) in die Räume e und y des Ofens gelangt. Diese Canäle können mittelst des Rädchens G und eines Schiebers mehr oder weniger geöffnet werden. Dadurch wird nun entweder mehr Luft zur Mischung oder mehr zur Verbrennung geführt und somit die Temperatur der Gase regulirt.

Die Regulirung des Ganges der Maschine geschieht durch den Schwungkugel-Regulator, der auf die Drosselklappe g^1 wirkt. Außerdem sind an beliebiger Stelle des Ofens Manometer, Sicherheitsventile und dergleichen angebracht.

Endlich ist noch in Bezug auf die oben erwähnte kleine Wasserspeisepumpe zu bemerken, daß dieselbe pro Pferdekraft und Stunde 2 bis 5 Pfd. Wasser auf die Platte h^1 pumpt, und durch das Rohr i ausspritzt. Dieses Wasser verwandelt sich in Dampf, der sich mit heißen Gasen mischt, und diesen einen gewissen Grad von Feuchtigkeitsgehalt verleiht, der sich für die Erhaltung der Reibflächen nach den seitherigen Erfahrungen sehr gut bewährt hat.

Digitized by Google

Hinsichtlich der Wirkungsweise der im Vorigen beschriebenen Maschine sey hier nochmals bemerkt, daß die erhitzte Luft stets nur auf die eine untere Seite des Kolbens wirkt und daß ihre Wirkung einfach in dem Ueberdruck ihrer Expansion gegen den auf die andere, obere Seite des Kolbens ausgeübten Atmosphärendruck besteht, und daß daher die in Rede stehende Maschine zu den einfachwirkenden oder sogenannten atmosphärischen Maschinen gehört. Daß dieselbe aber auch doppeltwirkend und, mit einem oder mehreren Cylindern versehen, horizontal oder vertical angeordnet seyn kann, ist nach dem Vorhergehenden für sich klar. Und wirklich seyen diese verschiedenen Systeme im Bau begriffen.[34] Ob dieselben sich bewähren werden, muß jedoch erst die Zukunft lehren. Die Versuchsresultate, welche bis jetzt über die wenigen ausgeführten Maschinen bekannt geworden, sind indessen nicht der Art, daß man sich von dem neuen Constructionssystem viel mehr als von anderen ähnlichen calorischen Maschinen versprechen dürfte.

Die erste derartige Maschine wurde nämlich in Duderstadt gebaut, und leiste bei einem 12zölligen Cylinderdurchmesser circa 5 Pferdekräfte. Die zweite, welche in Braunschweig gebaut und aufgestellt worden ist, besitze hingegen einen Kessel von 80″ Höhe und 30″ Durchmesser und zwei Cylinder von 18″ Durchmesser und einem Kolbenhub von $20\frac{1}{2}$″, und sey für einen Effect von 26—30 Pferdekräften berechnet.

Diese letztere Maschine gebe nach genauen Messungen mittelst eines von Windhausen hierzu eigens construirten Bremsers im normalen Gang bei 100 Umdrehungen per Minute und bei 4 Atmosphären Spannung und 350—400° C. Temperatur der erhitzten Luft einen Effect von 26,4 Pferdekräften.

Wie groß aber das hierbei verbrauchte Brennmaterial sey, konnte man bei dieser Maschine so wenig als bei jener erfahren. Denn die frühere Angabe in der Leipziger illustrirten Zeitung, wornach diese Maschine nicht mehr als $1-1\frac{1}{2}$ Pfund Steinkohle per Pferdekraft und Stunde verbrauche, hat keine Wahrscheinlichkeit für sich und die neuere Angabe in dem Bericht von Györgyi, wornach „der Betrieb der Maschine, das Anheizen aus dem kalten Zustand bis zu dem Grade, daß die Maschine in Gang gesetzt werden kann, 40—45 Pfund Kohlen erfordert,“

---

34 So bei A. Luz in Brünn; J. Koröši in Andriz bei Graz; F. Ringhoffer in Prag; J. G. Hoffmann in Breslau; Gebrüder Möller in Brackwede in Westphalen; Bonsack, Hansen und Comp. in Gotha; der Maschinenbaugesellschaft in Carlsruhe; G. Kuhn in Stuttgart und der Magdeburg-Halberstädter-Eisenbahn-Gesellschaft ꝛc.

Digitized by Google

ist zu unbestimmt, weil man damit nicht wissen kann, was die Maschine im normalen Gang per Pferdekraft und Stunde brauchen wird.

Von etwas mehr Werth sind in dieser Beziehung die aus dem „Monatsblatt des hannoverschen Gewerbevereins" entnommenen Angaben in der deutschen Gewerbezeitung über eine neuere Maschine dieser Art, welche, wenn sie anders zuverlässig sind, allerdings günstiger lauten. Diese Maschine, welche ebenfalls in Braunschweig aufgestellt ist, habe einen aufrechtstehenden cylindrischen Kessel von 240 Centimeter Höhe und 85 Centimeter Durchmesser, einen Arbeitscylinder von 78 Centimeter Durchmesser und 64 Centimeter Kolbenhub, und einen besonderen Luftpumpencylinder von 64 Centimeter Durchmesser mit einem zwischen 60 bis 62 Centimeter verstellbaren Hub. Dieselbe bewege sich mit einer merklich geringeren Geschwindigkeit von nur 63 bis 71 Umdrehungen per Minute und die Temperatur der heißen Luft steige auf 210 bis 600° C., während die abziehenden verbrauchten Gase nur mehr eine Temperatur von 22 bis 51° C. zeigen sollen. Und bei dieser Maschine, deren Nutzleistung zu 5,10 bis 7,70 Pferdekräften aus den damit angestellten Versuchen gefunden wurde, belaufe sich der Brennmaterialverbrauch per Stunde und Pferdekraft nicht höher als auf 1,6 Kilogr. Steinkohlen oder 4,8 Kilogramme Braunkohlen.

Wenn sich nun auch hiernach der Brennmaterialverbrauch im Verhältniß zu anderen calorischen Maschinen und selbst zu den Dampfmaschinen nicht besonders ungünstig herausstellt, so scheint uns doch der nach Obigem bis zu 600° C. ansteigende Temperaturzustand der bei dieser Maschine zur Anwendung kommenden erhitzten Luft eine so bedenkliche Sache, daß wir auch zu dieser neuen Construction noch immer kein rechtes Zutrauen gewinnen können, so sehr wir auch den Erfindern und Erbauern das endliche Gelingen derselben gönnen möchten.

XLIX.

Clément's Wassermesser; Bericht von Tresca.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Juli 1865, S. 389.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Clément's Wassermesser besteht aus einem prismatischen Körper, dessen sechs Flächen zur Anordnung und Befestigung der verschiedenen Theile des Apparates benutzt sind.

Digitized by Google

In jeder der vier Seitenflächen befindet sich eine große Oeffnung mit einer darauf passenden metallenen Kapsel. Die Flantschen dieser letzteren dienen zugleich zum Befestigen einer zwischen den beiden zusammengeschraubten Theilen befindlichen Lederplatte, welche einen Balg zu bilden hat. Die auf diese Weise um die senkrechte Achse des Apparates angeordneten Bälge oder Beutel bilden die Meßräume für das durchfließende Wasser.

Auf der oberen Fläche ist das Zeigerwerk angebracht, welches durch eine Mittelwelle bewegt wird, die mit den vier Lederbeuteln durch gegliederte Stangen verbunden ist.

Endlich befindet sich über der unteren Fläche innen der mit der Hauptwelle verbundene Wasservertheilungshahn; derselbe hat zwei Oeffnungen in entgegengesetztem Sinne, durch welche nach und nach alles Wasser gehen muß, welches nach den Bälgen fließt und von denselben austritt.

Der eine Canal in dem Hahnkegel führt das den Apparat erfüllende Wasser in den einen Balg oder Beutel, während der andere Canal das im entgegengesetzten Balg enthaltene Wasser nach außen durch eine unterhalb befindliche, stets mit der betreffenden Leitung verbundene Oeffnung ausfließen läßt.

Man ersieht schon hieraus, daß das Wasser frei in den Meßapparat tritt, dort die obere Oeffnung des Hahnes trifft, durch diese in einen der Beutel gelangt, welcher, indem er sich anfüllt, durch die entsprechende Zugstange auf die Welle des Apparates wirkt. Bevor noch der Raum des Beutels ganz gefüllt ist, bewirkt die Zugstange daß die Welle mit dem Hahn so viel wie nöthig gedreht ist, um die Vertheilung nach dem nächsten Raume schon beginnen zu lassen, wo nun der Hergang derselbe ist, und daß nach einer weiteren Vierteldrehung dieser Hahn, der nunmehr im Ganzen halb umgedreht ist, dem Canal des ersten Beutels seine Auslauföffnung darbietet und das darin enthaltene Wasser jetzt entleert.

In dem Augenblick, wo dieses Wasser ausfließt, füllt sich der gegenüberliegende Beutel, so daß das anlangende Wasser zur Entleerung des ersten Beutels beitragen muß.

Dieser Apparat kann daher auch bei nur schwachem Drucke functioniren.

Die Räder des Zählwerkes werden durch die Mittelwelle in Bewegung gesetzt; um aber die Eintheilung mit größter Genauigkeit reguliren zu können, enthält das Zeigerwerk eine Uebertragung mittelst Frictionsconus. Die an der Hauptwelle befestigte Scheibe wirkt nämlich mit ihrem Umfange auf einen kleinen Conus von Gutta-percha, den sie

Digitized by Google

durch Reibung mitnimmt; wenn man nun diesen Conus um ein Geringes in der Richtung seiner Achse verschiebt, so kann man bewirken, daß jede Umdrehung der Scheibe den Conus und die Zahnräder in der Folge um einen Bruchtheil einer Umdrehung mehr oder weniger umdreht. Diese Möglichkeit, den Apparat bei der Construction zu reguliren, ist noch von besonderem Werth, falls die Erfahrung ergeben sollte, daß die durch die Lederplatten gebildeten Räume nach einem längeren Gebrauche an Volumen zunehmen.

Noch sind folgende Theile hervorzuheben:

Wir haben gesagt, daß die durch die Lederbeutel gebildeten Räume, abwechselnd schlaff und gespannt, in gewissen Zeitpunkten durch den Canal im Hahnkegel mit dem Innern des Meßapparates in Verbindung stehen. Der Erfinder hat noch eine andere, viel kleinere Verbindung hergestellt, welche durch Ventile verschlossen ist, damit die Luft welche sich etwa in den Beuteln entwickelt, in den Körper des Apparates zurücktreten kann. Dieser Theil ist wesentlich, um die Luft entfernen zu können, aber wir wissen nicht, ob die Ventile die gewünschte automatische Wirkung zuverlässig ausüben.

Unter der Austrittsöffnung hat der Boden des Apparates ein großes durch ein Lederstück geschlossenes Loch, unter welchem eine Kammer, die sogenannte Gegendruck-Kammer, angebracht ist, welche stets mit dem Inneren in Verbindung steht. Da der unter dem Leder ausgeübte Druck sich auf den Hahnkegel überträgt, so wird hierdurch vermieden, daß dieser sich zu fest in seiner Büchse eindrehen und dann den Zugstangen nicht mehr folgen kann.

Aus dem Protokoll über die Proben, welchen wir diesen Wassermesser unterzogen haben, ergeben sich folgende Schlüsse:

1) Während man den Druck des Wasserzuflusses von 3,84 bis 14 Meter wechseln ließ, fand man niemals einen Unterschied von 1 Liter per Hektoliter zwischen der directen Messung und der Ablesung am Apparate, obwohl dabei die Oeffnung des Hahnes vielfach abgeändert und der Abfluß während des Versuches häufig absichtlich unterbrochen wurde.

2) Der Druckverlust in Folge des Durchganges des Wassers durch den Apparat veranlaßte niemals eine größere Druckdifferenz als 0,017 Atmosphäre, und diese Eigenschaft ist ein erheblicher Vorzug des neuen Wassermessers vor den meisten anderen.

3) Das Zählwerk zeigt den Durchfluß auch noch an, wenn das Wasser nur tropfenweise ausfließt.

Diese Andeutungen beweisen, daß der uns zur Prüfung vorgelegte

Digitized by Google

Apparat den Bedingungen, welche man an ein solches Instrument stellen kann, entspricht. Er mißt jedenfalls die abgegebenen Wassermengen mit größerer Sicherheit, als es bei den Gasuhren geschieht, welche doch bei Streitigkeiten zwischen Käufer und Verkäufer des Leuchtgases maßgebend sind. Allerdings gestattet bei letzteren Meßapparaten der gasförmige Zustand des Productes nicht das Mitreißen von fremden, die einzelnen Theile des Instrumentes störenden Substanzen. Dieß ist dagegen bei dem Wasser größerer Wasserwerke nicht der Fall; dasselbe enthält stets mehr oder weniger Schlamm, verschiedene Niederschläge aus den Canälen, kleine Thierchen und selbst größere Fische. Es scheint uns, daß man den Wassermessern den Vorwurf nicht machen darf, daß sie vor solchen Zufällen nicht geschützt sind; die gesuchte mechanische Construction kann natürlich nicht alle Unvollkommenheiten des Wassers selbst verbessern; man kann zwar deren nachtheiligen Einfluß durch stromaufwärts in den Leitungen angebrachte Seihvorrichtungen vermindern, aber so lange das Wasser Niederschläge bilden kann, wird es auch unmöglich seyn zu verhindern, daß diese den Apparat verunreinigen und seine Wirksamkeit beeinträchtigen. Noch weit weniger kann man eine befriedigende Lösung in Bezug auf die thierischen oder pflanzlichen Erzeugnisse erwarten, welche in der Leitung selbst entstehen.

Der neue Wassermesser entspricht eben so gut, wie jeder andere, den Bedingungen des laufenden Dienstes; man wird ihn eben so gut wie jeden anderen nach längerem Gebrauche reinigen müssen, was bei der Einfachheit seiner Einrichtung sehr leicht geschehen kann.

So lange der Verkauf des Wassers für häusliche Zwecke ausschließlich durch die städtischen Behörden geschieht, wird kaum ein Wassermesser allen Anforderungen entsprechen können. Die Anwendung dieser Apparate bedingt eine unbequeme Controle, eine in's Kleinliche gehende Berechnung; der Verkauf muß nach den kleinsten und verschiedensten Bruchtheilen geschehen und erfordert eine fast vollkommene Reinigung und Klärung des Wassers. Es ist also nicht zu verwundern, wenn bei so vielerlei mit der Allmacht der Verwaltung wenig verträglichen Ansprüchen noch kein Wassermesser als vollkommen brauchbar befunden wurde.

Dabei hat man nicht zu vergessen, daß die vollständige Lösung des Problems bei weitem nicht so wichtig ist, wie die Erfinder solcher Apparate annehmen. Wenn das zu messende Product einen Werth von 10 — 20 Centimes per Kubikmeter hat und der Ueberfluß an sich ein Uebelstand ist, so braucht man sich nicht immer um eine sehr genaue Messung zu bemühen. Die (französische) Verwaltung zieht es mit Recht vor, die Concessionen nach dem wahrscheinlichen Verbrauche zu ertheilen und dabei

Digitized by Google

alle nöthigen Vorkehrungen zu treffen, um in jedem Falle mehr Wasser abgeben zu können, ohne doch unnöthigem Verbrauche oder Betrügereien Vorschub zu leisten.

Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, bietet das Messen des Wassers nur noch für die industriellen Anwendungen wirkliches Interesse, und es scheint uns, daß zu diesem Zwecke die meisten Apparate hinreichend genau sind.

Ebenso wie die besseren von uns geprüften Apparate scheint uns der Apparat von Clément sichere Gewähr für gute Wirksamkeit zu bieten und in seinen Einzelheiten mit richtigem Verständniß construirt zu seyn.

Beschreibung der Abbildungen.

Figur 9 ist ein senkrechter Durchschnitt durch die Achse des Apparates.

Fig. 10 ist ein horizontaler Durchschnitt durch die Mitte des Zapfens der verticalen Welle des Vertheilungshahnes.

Das Wasser tritt durch das Rohr A in den inneren Raum B des Apparates, erfüllt denselben ganz und gelangt zur Oeffnung c des Vertheilungshahnes C, welcher zwei Wege oder Canäle hat; bei der Stellung Fig. 9 läßt er einerseits das Wasser aus dem Raume B nach einem der Beutel oder Bälge D durch eines der Verbindungsrohre d gehen, und leitet andererseits das Wasser des gegenüber liegenden Beutels D′ durch den Canal der Oeffnung c′ des Hahnkegels und die Oeffnung Y nach dem Austrittsrohre Z.

Der Hahn besteht aus der am Gestell festsitzenden Büchse C und dem Kegel C′, welcher sich gleichzeitig mit der Hauptwelle E des Apparates umdreht.

Diese Welle trägt einen mehrtheiligen Krummzapfen e, wodurch sie mit den vier Lederbälgen des Meßapparates mittelst der vier kleinen Zugstangen F, F′, F″, F‴ in Verbindung steht, welche die Beutel öffnen und schließen.

G, G′ G″, G‴ sind die vier Lederbälge, welche einerseits an den vier Seitenflächen des Gestelles, andererseits mittelst Bolzen g an den Enden der Zugstangen F festsitzen.

K ist die Gegendruck-Kammer, welche mittelst der darin vorhandenen Haut k und der daran befestigten Platte den Hahnkegel C′ hindert, sich zu fest in die Büchse einzudrehen. Zu diesem Zwecke ist die Kammer K stets durch das Rohr l mit dem inneren Raume des Meßapparates in Verbindung.

M Oeffnung für den Austritt der in den Bälgen angesammelten

Digitized by Google

Luft, mit den Ventilen m zur automatischen Rückkehr dieser Luft in den Körper des Apparates.

Die übrigen Organe dienen zum Zählen der Umdrehungen der Mittelwelle.

p Scheibe mit abgerundeten Rändern, welche mittelst der durch die Stopfbüchse q hindurchgehenden Hülse an der Bewegung der Hauptwelle Theil nimmt.

p' Conus von Gutta-percha, welcher auf seinem Sitz verschiebbar ist und an einem höheren oder tieferen Punkt mit der Scheibe p in Berührung kommen kann.

r, s Zwischenräder des Zählwerkes, t Zeigernadel, t' Zifferblatt, V Glasscheibe zum Verschluß der das Zählwerk enthaltenden besonderen Büchse.

L.

Jullienne's tragbare Ziegelformmaschine.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Die sehr einfache und solide Ziegelformmaschine für Handbetrieb von A. Julienne in Paris, welche zu 500 Frcs. geliefert wird, erfordert zu ihrer Bedienung einen allerdings kräftigen Arbeiter und ein Kind, und producirt in 12 Arbeitsstunden 3—4000 Ziegel. In Folge des starken Druckes erhält man auf ihr sehr vollkommene, feste und gleichartige Ziegel, und kann man den Thon fast ganz trocken formen, da dessen natürliche Feuchtigkeit mehr als hinreichend ist, um den nöthigen Zusammenhang zu gewähren. Man kann Ziegel zu jeder Jahreszeit fabriciren; das Product ist so fest und trocken, daß die gewöhnlichen großen Trockenschuppen durch viel kleinere ersetzt werden können. Die frühere Einrichtung der Jullienne'schen Maschine ist im Génie industriel vom December 1854 und darnach im polytechn. Journal Bd. CXXXV S. 259 beschrieben. Die neuere, bedeutend vereinfachte, zeigt Fig. 13 in $^1/_{30}$ der natürlichen Größe nach Oppermann's Portefeuille des machines.

Die Maschine besteht aus zwei gußeisernen Seitenwänden F, die eine 0,72 Meter lange und 0,4 Meter breite Tafel T tragen. In letzterer befinden sich zwei viereckige Rahmen von gleicher Breite und Länge wie

Digitized by Google

die darzustellenden Ziegel, die im Innern mit Kupferblech ausgekleidet und mit den Seitenwänden der Maschine verbolzt sind. Unten sind die Rahmen durch einen Kolben P geschlossen und wenn sie mit Lehm gefüllt sind, werden sie oben durch einen anderen Kolben oder Deckel D geschlossen. Diese beiden Kolben oder Preßschuhe werden durch einen 2 Meter langen Hebel L bewegt, der in einem gußeisernen Schuh sitzt, mit einem Gegengewicht G verbunden ist, seinen Drehpunkt am unteren Theil des Gestelles hat und zwei andere Hebel trägt, mit welchen die Zugstangen der Kolben verbunden sind. Die unteren Kolben erhalten ihre verticale Leitung durch den Hebel E, dessen Achse in zwei Coulissen des Maschinengestelles gleitet. Ist die Dicke der zu fertigenden Ziegel bestimmt, welche durch Auflegen von Platten auf den unteren Kolben regulirt werden kann, so füllt man die Formen, bringt den Deckel oder oberen Kolben D darauf und drückt den Hebel L nieder, bis die Mittellinie a,a der drei Achsen des Hebels L vertical steht, was dem größten erreichbaren Drucke entspricht. Führt man dann den Hebel L in seine normale Lage zurück, was durch das Gegengewicht G unterstützt wird, so entfernt man den Deckel D von der Form und mittelst des Handhebels E die fertigen Ziegel aus derselben. Selbstverständlich können durch Einlage der betreffenden Schablone auch façonnirte Steine, Gewölbesteine ꝛc. mit der Maschine geformt werden.

In Deutschland baut Ingenieur und Maschinenbauer Louis Jäger in Burtscheid-Aachen unter dem Namen Patent-Handziegelpresse eine Maschine, die nach der uns vorliegenden Abbildung mit der vorstehend beschriebenen identisch ist; er liefert dieselbe zu 175 Thlr., sowie auch für 20 Thlr. Mehrkosten, mit Rädern versehen. (Deutsche Industriezeitung, 1865, Nr. 37.)

LI.

Vorrichtung zum straffen Spannen der Metalldrähte, von P. Belliard in Bordeaux.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1865, S. 40.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Zum straffen Spannen der eisernen oder kupfernen Drähte der Telegraphenlinien, Garten-Einfriedigungen ꝛc. bedient man sich kleiner,

Digitized by Google

sehr einfacher Vorrichtungen; es gibt mehrere Arten derselben, welche zwar gute Dienste leisten, aber doch ihre Mängel haben, indem sie entweder nicht gut anzubringen oder verhältnißmäßig zu theuer sind. Hr. Belliard hat nun für solche Apparate eine Construction angegeben, welche nicht nur sehr schnell und billig anzufertigen ist, sondern auch überall, selbst an einem schon gespannten Drahte, ohne Schwierigkeit angebracht werden kann. Zu diesem Zwecke ist die kleine Trommel, auf welche sich der Draht aufwickelt, auf einen gewissen Theil ihrer Länge mit einem etwas schiefen Einschnitte versehen, in den man den anzuspannenden Draht leicht einführen kann.

Der Körper der Spannvorrichtung besteht bloß aus einem ausgeschnittenen Blechstreifen, welchen man so krümmt, daß er das Aussehen eines Bügels erhält und dessen beide Enden mit Löchern versehen sind, um die Zapfen der kleinen Trommel aufzunehmen; die ganze Vorrichtung ist äußerst einfach, wie Figur 24 zeigt, welche die obere Ansicht und einen Verticaldurchschnitt derselben darstellt.

C ist der Bügel, welcher, wie erwähnt, den Körper der Spannvorrichtung bildet und aus einem ausgeschnittenen Blechstreifen besteht; t, t' sind die Zapfen der Trommel T; ein drittes Loch im Bügel nimmt die Achse des Sperrkegels c auf, welcher in die Zähne des Sperrrades A eingreift.

f ist der Einschnitt in der Trommel, um das Anbringen der Vorrichtung an einem schon gespannten Metalldrahte zu erleichtern, den man nur noch mehr anspannen will. Der Draht x geht durch den Einschnitt f und ebenso durch den Einschnitt b, welcher in dem gekrümmten Theile des Bügels C angebracht ist.

Die Stücke des Apparates werden gegossen oder ausgeschnitten und dann sehr einfach mit einander verbunden, denn man hat weiter nichts zu thun, als den Streifen C zu krümmen, die Zapfen t, t' durch die Löcher zu stecken und dann den Bügel zu befestigen; der Sperrkegel muß vorher in das Loch des Streifens befestigt und das Sperrrad an der Seite t angebracht werden, wo der Zapfen viereckig ist, um ihn mittelst eines Schraubenschlüssels umdrehen und dadurch den Draht aufwickeln zu können.

Digitized by Google

LII.

Dreschmaschine von J. Rauschenbach, Maschinenfabrikant zu Schaffhausen.

Aus Armengaud's Génie industriel, August 1865, S. 102.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Diese Dreschmaschine, welche Figur 18 im Querdurchschnitt und Figur 19 im Längendurchschnitt darstellt, zeichnet sich durch ihre einfache, solide und billige Construction aus.

Die Dreschtrommel besteht nur aus einem Cylinder A von Blech, welcher an die Transmissionswelle B mittelst Blechscheiben befestigt ist, die an die gußeisernen, auf die genannte Welle aufgekeilten Naben a genietet sind; acht gleichmäßig am inneren Umfange vertheilte Halter b nehmen die Zähne c auf, welche das Stroh mitnehmen und zwischen die Zähne d der umschließenden Dreschtrommel D bringen.

Die umschließende Dreschtrommel aus Gußeisen ist zwischen die seitlichen Wangen E eingepaßt, welche das Gerinne bilden; die beiden Querstücke e sind auch von Gußeisen und dienen gleichzeitig als Riegel. Zwei an die Querstücke angegossene Winkeleisen f sind mit Schrauben g versehen und mittelst letzteren kann man sehr genau die Stellung der Zähne der inneren Dreschtrommel zu denen der äußeren reguliren.

Die Leistung dieser Maschine, welche durch einen Pferdegöpel nach dem Pinet'schen Systeme in Thätigkeit gesetzt wird, beträgt 80 bis 120 Getreidegarben per Stunde; sie drischt nämlich in einer Stunde ungefähr 9 Hektoliter Körner aus. Hierzu muß die Dreschtrommel eine Geschwindigkeit von 1200 Umdrehungen per Minute haben, und zum Betriebe der Maschine werden entweder zwei Pferde an den Göpel angespannt oder es wird eine Dampf-Pferdekraft angewendet.

Der Preis dieser Maschine ist so niedrig, daß sie auch für kleine Oekonomien angeschafft werden kann; derselbe beträgt nämlich einschließlich des Göpels und der Transmission 650 Francs.

Hr. Rauschenbach hat in der Schweiz und nach Deutschland schon mehr als 500 solcher Dreschmaschinen verkauft.

Digitized by Google

LIII.

Die Talglichtfabrication von C. Haffner Sohn in Thann (Elsaß).

Aus Armengaud's Génie industriel, August 1865, S. 95.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Hr. C. Haffner Sohn, Lichterfabrikant in Thann, hat der Industriegesellschaft in Mülhausen die Zeichnungen und die Beschreibung von verschiedenen Verbesserungen mitgetheilt, welche er an den Apparaten zur Lichterfabrication in neuester Zeit angebracht hat.

Das gewöhnliche bei der Lichterfabrication angewendete Verfahren — sagt Hr. C. Dollfuß in seinem Berichte über Haffner's Apparate[35] — ist sehr einfach, sogar noch ein wenig primitiv, und dieses Gewerbe hatte seit sehr langer Zeit, wenigstens in Bezug auf seinen mechanischen Betrieb, keinen wichtigen Fortschritt gemacht.

Die Lichter werden bekanntlich auf zwei verschiedene Arten angefertigt, sie werden nämlich entweder gezogen oder gegossen.

Das Ziehen der Lichter, welches man heutzutage fast ganz aufgegeben hat, ist eine sehr einfache Operation, die darin besteht, daß man die Dochte so vielmal vertical in geschmolzenen Talg eintaucht, bis das Licht die gewünschte Dicke erlangt hat.

Das Gießen der Lichter ist wo möglich noch einfacher. Ohne in alle Details dieser Fabricationsweise hier einzugehen, wollen wir dieselbe kurz beschreiben, um den Nutzen, welchen die von Hrn. Haffner verbesserte Maschine gewährt, augenfälliger zu machen.

Die Tische oder Tafeln zum Gießen sind mit kreisförmigen, gleich weit von einander abstehenden Löchern versehen, von denen jedes eine Gießform aufnimmt. Diese Gießformen, deren Legirung aus einem Theil Zinn und zwei Theilen Blei besteht, sind cylindrisch und endigen unten in einen conischen Theil, dessen Spitze mit einem kleinen Loche zum Durchziehen des Dochtes versehen ist; sobald dieselben in den Tisch eingesetzt sind, wird jede von ihnen mit einer kleinen ausgeweiteten Vorrichtung aus Metall versehen, deren unterer Durchmesser gleich dem der Gießform ist und die in ihrer Mitte einen kleinen Ring trägt, welcher zum Festhalten des Dochtes in der Mittellinie der Gießform dient.

---

35 Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXIV p. 473; November 1864.

Digitized by Google

Die Dochte werden vorher in der gewünschten Länge abgeschnitten und nach einander mittelst eines entsprechend langen, an seinem einen Ende zu einem Haken umgebogenen Drahtes durch die Gießformen durchgezogen, eine Operation, welche ziemlich viel Zeit erfordert. Der auf 35 bis 40° Cels. erwärmte Talg wird hierauf der Reihe nach in jede Form eingegossen und die Dochte werden sofort nach dem Gießen an ihren Enden angezogen, um dieselben wieder gerade zu richten.

Nachdem der Talg erstarrt ist, nimmt man die über die Gießformen gelegten Vorrichtungen hinweg und comprimirt den Talg in jeder Gießform mit einem Spatel oder mit dem Finger, damit er dicht wird und keine leeren Räume in dem Lichte zurückbleiben; hierauf läßt man die Lichter so mehrere Stunden stehen und nimmt sie dann aus den Formen heraus.

Der Gießtisch ist zuweilen mit einer Rinne versehen, in deren Boden die Gießformen oben endigen; wenn der Talg in diese Rinne, welche etwas geneigt liegt, eingegossen wird, so füllt er die Gießformen nach einander an. Diese Einrichtung ist aber, obwohl etwas einfacher als die vorher beschriebene, doch nicht so gebräuchlich, weil sie dafür, daß sie einen geringen Zeitgewinn gewährt, auch merklich kostspieliger als jene ist, indem die Gießformen sehr genau in die Rinnen eingepaßt werden müssen.

Die Nachtheile des bisher gebräuchlich gewesenen Verfahrens bei der Lichterfabrication bestehen hauptsächlich darin, daß viel Zeit erforderlich ist bis die Gießformen kalt geworden sind und ein Satz Lichter herausgenommen werden kann; ferner darin, daß die Fabrication vom Mai bis zum September fast nicht stattfinden kann, man müßte denn Dampf zum Loslösen der Lichter aus den Gießformen anwenden. Die während der genannten Monate producirte Quantität ist stets sehr beschränkt und überdieß werden die Lichter nicht leicht consistent, sind daher von geringer Qualität. Auch die Gießformen nutzen sich in Folge ihres häufigen Herausnehmens und Wiedereinsetzens, sowie in Folge des Durchziehens des Dochtes mittelst des hakenförmigen Drahtes, wodurch sie in ihrem Innern geritzt werden, bald ab.

Die Einrichtung der Haffner'schen Maschine ist nun folgende:

Zunächst wollen wir bemerken, daß die Maschine nicht von ihm, sondern von einem Amerikaner erfunden worden ist und daß er die erste derartige Maschine, welche er anwendete, aus der Schweiz bezogen hat; nachher hat er aber durch eine Reihe von zweckmäßigen Verbesserungen den guten Gang der Maschine gesichert und die Nachtheile beseitigt, welche sie ursprünglich besaß.

Digitized by Google

Die Maschine, mit welcher man auf einmal hundert Lichter fabricirt, besteht aus einem gußeisernen Troge, dessen Boden mit einer Anzahl von Löchern versehen ist, in welche verticale, aus einer Legirung von Zinn und Blei angefertigte Gießformen genau passend eingelassen werden.

Diese cylindrischen Gießformen werden an ihrem unteren Ende durch Conusse mit Knöpfen aus derselben Legirung geschlossen, welche dazu bestimmt sind, den Kopf der Lichter zu bilden. Diese Conusse können in den Gießformen aufsteigen und ebenso mit geringer Reibung niedergehen. Die ganze Vorrichtung ist in einem gußeisernen, mit kaltem Wasser gefüllten Kasten enthalten, in dessen Boden die Gießformen eingeschraubt sind; das Wasser in dem Kasten wird je nach den Angaben des Thermometers erneuert.

Wenn der Talg ganz erstarrt ist, hebt man mit Hülfe einer Kurbel und von Zahnrädern, die in verticale Zahnstangen eingreifen, welche unten an einen horizontalen, in einem bestimmten Abstande unter dem das kalte Wasser enthaltenden Kasten angebrachten Schlitten befestigt sind, hohle Stangen in die Höhe. Diese Stangen sind oben mit den Conussen verbunden, welche also auch gehoben werden und die Lichter aus den Gießformen herausschieben. Unter der Maschine ist für jede Gießform eine Dochtspule angebracht; der Docht geht durch je eine hohle Stange und einen Conus in die Gießform.

Wenn ein Satz von hundert Lichtern erstarrt ist, werden in Folge der aufsteigenden Bewegung der Lichter zugleich die sich von den Spulen unten abwickelnden Dochte für den nächsten Lichtersatz mit in die Höhe gezogen; sobald dann auch diese gegossen sind, schneidet man die Dochte oben ab und nimmt die hundert außerhalb der Formen befindlichen Lichter des vorhergehenden Satzes weg. Die Lichter, welche die Gießformen verlassen, werden nämlich über letzteren mittelst zangenartiger, mit Barchent gefütterter Vorrichtungen festgehalten, so daß die für den nächsten Lichtersatz nachgezogenen Dochte genau in den Mittellinien der Gießformen gespannt werden.

Aus Vorstehendem ist leicht zu ersehen, daß durch diese Maschine die oben angegebenen Nachtheile des alten Gießverfahrens beseitigt sind.

Der Gewinn besteht nicht nur in der Zeit, die man früher zum Einsetzen der Gießformen, Durchziehen und Befestigen der Dochte nöthig hatte, sondern auch und zwar vorzugsweise darin, daß das Abkühlen der Gießformen durch die Anwendung des kalten Wassers beschleunigt wird, denn höchstens in einer halben Stunde ist der Talg vollständig erstarrt und die Lichter können aus den Formen gehoben werden, während bei dem alten Verfahren hierzu wenigstens mehrere Stunden erfor-

Digitized by Google

derlich waren. Ein weiterer Vortheil besteht darin, daß das ganze Jahr hindurch gearbeitet werden kann und daß die vom Mai bis September fabricirten Lichter den während des Winters angefertigten gar nicht nachstehen. Auch werden die Gießformen nicht wie früher durch Ritze beschädigt, sondern haben eine fast unbegrenzte Dauer.

Diese Maschine, amerikanischen Ursprunges, ist jetzt allgemein im Gebrauche und Hrn. Haffner gebührt das Verdienst, noch eine Reihe von Verbesserungen an derselben angebracht zu haben, die wir jetzt mittheilen wollen.

Bei den ersten in Frankreich eingeführten derartigen Maschinen wurden die Gießformen von oben nach unten auf den Boden des das kalte Wasser aufnehmenden Kastens geschraubt und der Trog in welchen man den Talg gießt, wurde auf die Gießformen befestigt; es war viel Zeit erforderlich, um die Gießformen in ihre Löcher zu befestigen und wenn eine von denselben unbrauchbar geworden war, so mußte man alle hundert Formen frei machen, den oberen Trog abnehmen, die mangelhafte Gießform auswechseln und dann die mühsame Arbeit des Einsetzens der hundert Gießformen von Neuem beginnen. Gegenwärtig werden die Gießformen von unten eingeführt und von unten nach oben eingeschraubt; sobald dieses geschehen ist, wird auf das untere Gewinde der Form eine Scheibe gegen den Boden des Wasserkastens geschraubt, um einen wasserdichten Verschluß der Oeffnung zu sichern. Wenn eine Gießform ausgewechselt werden muß, so ist dieß sehr leicht zu bewirken, ohne daß andere Gießformen als die beschädigte herausgenommen werden müssen. Man wird nun zwar sagen, daß diese Detailverbesserung sehr nahe gelegen habe, sie verdient aber deßhalb doch anerkannt zu werden.

Eine zweite und wichtige Verbesserung betrifft die Sicherung des regelmäßigen Ganges der Maschine und verleiht dieser eine in vielen Fällen sehr nützliche Gelenkigkeit. Es kann nämlich der Fall eintreten, daß die Gießform, der Conus und die hohle Stange, welche diesen trägt, in Folge des fortwährenden Gebrauches der Maschine keine genau verticale Richtung mehr haben, wodurch die Gießformen ihre richtige Gestalt verlieren und Risse erhalten können.

Um diesem Uebelstande vorzubeugen, hat Hr. Haffner die Verbindung der Gießform und des Conus mit der hohlen Stange gegliedert, indem er beim Gießen der Form in den unteren Theil des Conus eine kleine cylindrische Röhre von Kupfer einlöthete, deren unteres Ende in eine schmiedeeiserne Kapsel durch ein Loch eingesteckt wird, welches groß genug ist um Spielraum zu gestatten; hierauf treibt man mit einem Dorne den unteren Theil der kupfernen Röhre so auseinander, daß er

Digitized by Google

die Kapsel nicht mehr verlassen, sich aber frei in derselben bewegen kann. Die eiserne Kapsel wird dann auf das obere Ende der hohlen Stange aufgeschraubt, mittelst welcher man das Licht nach oben aus der Form hebt; mit Hülfe zweier Schraubenmuttern am unteren Theile dieser Stange, von denen die eine sich über, die andere unter der Schlittenplatte befindet, kann man letztere genau in der gewünschten Höhe befestigen.

Eine weitere kleine Detailverbesserung, durch welche man ohne Zeitverlust die verbrauchten Dochte ersetzen kann, besteht darin, daß man unter der Maschine auf dem Fußboden einen Kasten mit so viel Gefachen anbrachte als Gießformen vorhanden sind; jedes Gefach enthält ein Dochtgarn, während bei der früheren Construction der Maschine sämmtliche Dochtspulen sich auf derselben horizontalen Stange befanden.

Ebenso waren bei der ursprünglichen Maschine die zangenartigen Vorrichtungen, welche die Lichter bei ihrem Austritte aus den Gießformen aufnehmen, sehr mangelhaft; denn dieselben erhielten leicht Spielraum und man konnte sie nur mit Mühe so fest stellen, daß die von den herausgehobenen Lichtern nachgezogenen Dochte ganz in der Mittellinie der Gießformen blieben.

Haffner's Zangen sind frei von diesem Fehler; dieselben lassen sich leichter als die alten handhaben, und nehmen überdieß weniger Platz ein, daher an einer Maschine, welche nicht breiter als die früheren ist, zwei Reihen Gießformen von je 25 Stück mehr angebracht werden können, wodurch die Production der Maschine beinahe verdoppelt ist. Endlich gestattet noch eine Vorkehrung mit derselben Maschine gleichzeitig Lichter von verschiedenen Längen zu fabriciren.

Aus dem Mitgetheilten ist ersichtlich, daß die von Hrn. Haffner an der amerikanischen Maschine angebrachten Verbesserungen weder in der wesentlichen Einrichtung noch in der Wirkungsweise derselben etwas verändert haben, sondern sich nur auf Details beziehen; dieselben sind aber dessenungeachtet von Wichtigkeit, weil sie die Bedienung der Maschine erleichtern, den Zeitverlust in Folge möglicher Stillstände vermindern und daher die Leistung der Maschine erhöhen, deren Erzeugnisse dabei von guter Qualität sind.

Wir wollen im Nachstehenden einige Details anführen, nach denen sich der Vortheil noch besser bemessen läßt, welchen die Anwendung der Maschine anstatt der früheren Verfahrungsarten beim Gießen der Lichter bietet.

Eine Maschine mit hundert Gießformen wird vollständig montirt von Hrn. Haffner für 800 Fr. geliefert; sie nimmt nur sehr wenig Raum

Digitized by Google

ein und man kann mit derselben während einer bestimmten Zeit doppelt, ja fast dreimal so viel als mit den früheren Gießtischen produciren.

Hr. Haffner fabricirt jetzt leicht 400 Kilogramme Lichter in einem Local, welches nur halb so groß als das ist, worin er früher täglich 300 Kilogramme goß. Eine Maschine der früheren Construction, die so viel leistete, als jetzt eine Maschine für 800 Fr. producirt, kostete ungefähr zwei und ein halb mal so viel, auch wurden die Gießformen in Folge des Transports und der Manipulationen, die sie erforderten, oft schadhaft und das Auswechseln derselben war kostspielig, während es jetzt fast ganz vermieden wird. Die Arbeit ist außerdem weniger mühsam geworden; ein Arbeiter producirt, wie wir schon erwähnt haben, bei geringerer Ermüdung täglich leicht doppelt so viel als früher und die Handhabung der Maschine ist so einfach, daß man dieselbe ganz jungen Arbeitern, ja sogar Kindern anvertrauen kann. Den Talg brachte man früher nur auf die zum Gießen durchaus nothwendige Temperatur, nämlich auf 35 bis 40° C., um zu vermeiden daß die Lichter eine marmorirte Farbe annehmen; jetzt bringt man ihn dagegen ohne Nachtheil für die Schönheit der Erzeugnisse auf eine Temperatur von 55 bis 60° C., wodurch es Hrn. Haffner möglich geworden ist, die dicken baumwollenen, schwach gedrehten Dochte durch andere aus geflochtenem Garn zu ersetzen, welche von dem Talge in Folge seiner höheren Temperatur vollkommen durchdrungen werden.

Durch diesen Ersatz sowohl, als auch dadurch, daß keine Abfälle an Docht entstehen, weil letzterer von der Maschine nur in der genau erforderlichen Länge geliefert wird, werden ungefähr 30 Proc. an Dochten erspart, was zwar wenig Einfluß auf den Durchschnittspreis der Lichter hat, aber immerhin beachtenswerth ist.

Es läßt sich also hiernach nicht gerade behaupten, daß mit dieser Veränderung in der Form der Dochte für den Consumenten der Lichter ein pecuniärer Vortheil verbunden sey, sondern der Gewinn besteht darin, daß Lichter mit solchen neuen Dochten besser brennen. Man hat auch Hrn. Haffner anfangs den Vorwurf gemacht, daß die von ihm in den Handel gebrachten Lichter zu zerbrechlich seyen; dieser Uebelstand rührte von einem zu plötzlichen Erstarren des Talges her und ist vollständig gehoben worden, da man jetzt genau weiß, welche Temperaturen der Talg und das Wasser haben müssen, um vollkommene Producte zu erzeugen.

Das Resultat ist also, daß Hr. Haffner mit drei solcher Maschinen von je hundert Gießformen jetzt täglich 7000 bis 7500 Stück Lichter erzeugt, während er früher in einem doppelt so großen Local, bei einem

Digitized by Google

doppelt so großen Arbeitslohne und mit Maschinen, welche sowohl im Ankaufe als auch in der Unterhaltung kostspieliger waren, täglich wenig mehr als 5000 Stück fabriciren konnte; ferner findet die Production jetzt das ganze Jahr hindurch gleichmäßig statt.

Beschreibung der Abbildungen.

Figur 3 stellt die neue Maschine in der Vorderansicht dar.

Figur 4 zeigt auf der einen Seite die ursprüngliche Anordnung der Zangen und auf der anderen Seite die von Haffner verbesserte.

Figur 5 ist ein Querdurchschnitt durch die Mitte der Maschine.

Figur 6 ist ein zweiter Querdurchschnitt, welcher die besondere Einrichtung des Schlittens zeigt, um Lichter von verschiedenen Längen anzufertigen.

Figur 7 und 8 sind Details des Conus und der neuen Zange in größerem Maaßstabe.

Der flüssige Talg wird in die Tröge A eingegossen, deren Böden mit gleichweit von einander abstehenden Löchern versehen sind, in welche die in dem Wasserkasten D in parallelen Reihen senkrecht stehenden zinnernen Formen B eingeschraubt werden. Der für jede Gießform im Wasserkasten angegossene Ansatz sichert den wasserdichten Verschluß der Oeffnung, durch welche die Form eingeführt wird.

In die Gießformen werden die Conusse c mit geringer Reibung eingepaßt (Fig. 5, 6 u. 7); an jeden derselben ist, wie oben erwähnt wurde, eine kupferne Röhre l angelöthet, die nach Fig. 7 ausgeweitet und an die schmiedeeiserne Kapsel m befestigt wird, welche man dann so an die hohle Stange J mit dem durchgehenden Dochte aufschraubt, daß für die Bewegung des unteren Endes des Conus der nöthige Spielraum bleibt.

Mittelst des Gewindes an dem unteren Ende der Stange J und der beiden Schraubenmuttern j läßt sich die horizontale Platte I bequem an die hohlen Stangen befestigen.

Die horizontale Platte I wird durch die verticalen Zahnstangen H in Bewegung gesetzt, welche mit den Rädern G im Eingriffe stehen, die durch das mittelst der Kurbel E in Bewegung gesetzte Getriebe F (Fig. 4) umgedreht werden; durch ein Sperrrad R mit seinem Sperrkegel wird die Platte bei ihrer aufwärtigen Bewegung in beliebiger Höhe festgestellt.

Die Dochte L der Lichter wickeln sich von den Spulen M ab, welche in die auf kleinen Rollen angebrachten und dadurch leicht fortzubewegenden Karren M' eingesteckt sind.

Digitized by Google

Die früheren Zangen. — Wie die Figuren 3 und 4 (der obere Grundriß) zeigen, werden die fertigen Lichter N von den Zangen P festgehalten, welche aus zwei Holzstücken a und b (Fig. 8) bestehen, die mit cylindrischen, in ihrem Inneren zur Aufnahme der Lichter mit Barchent ausgefütterten Löchern versehen sind. In bestimmten Abständen von einander werden Federn angebracht, um das Stück b von dem Stücke a fern zu halten; man nähert dieselben einander mittelst des Hebels e, den man durch die Handhabe f hin- und herbewegt und welcher die kleinen, um ihre Mittelpunkte h sich drehenden excentrischen Hebel d in Bewegung setzt.

Bei der in Figur 4 ersichtlichen Stellung sind die Zangen zusammengedrückt und wenn dann die Hebel d die entgegengesetzte Stellung einnehmen, so sind die Zangen geöffnet.

Spätere Anordnung der Zangen. — Die Backen sind hierbei dieselben, aber die Hebel sind durch eine longitudinale Stange Q (Fig. 4 und 8) ersetzt, welche zwischen den zusammengehörigen Backen a, b und a', b' angebracht und mit einer Handhabe R' sowie mit den Daumen E versehen ist, die je nach der Lage der Stange Q die Backen der Zange gegen einander drücken oder dieselben sich von einander entfernen lassen.

Die beiden Holzstücke b, b' sind durch die Bolzen s verbunden und die Stücke a, a' durch die Bolzen s'; die Stücke a, b und a', b' werden durch Spiralfedern, welche um diese Bolzen gewickelt sind, von einander fern gehalten, wenn die Daumen sie nicht einander nähern. Die ganze Zange dreht sich um das Scharnier T (Fig. 4).

Bei der Einrichtung nach Fig. 6 ist zu der Platte I, welche die hohlen Stangen J' trägt, noch eine zweite Platte V hinzugefügt, die mittelst der Schrauben x mehr oder weniger hoch über der Platte I festgestellt werden kann.

Die Platte V wird in ihrer tiefsten Stellung von den Schrauben x getragen, aber sobald die Platte I sich hebt, kommen die an den Seiten unter der Platte V befindlichen Rippen auf den Boden y der Platte I zu stehen und die Platte V wird mit aufgehoben.

Da die Stangen J' ebenso lang sind wie die Stangen J, so befindet sich das untere Ende der Lichter N', wenn sie von den Zangen gefaßt sind, in gleicher Höhe mit dem unteren Ende der Lichter N.

Digitized by Google

LIV.

Neue Luftpumpe; von Deleuil.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. V p. 174; Juni 1865.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Schon im Jahre 1849 habe ich mich eifrig mit den Uebelständen beschäftigt, welche einerseits das Schmieren der Luftpumpencylinder veranlaßt, indem dadurch alle Canäle und die Ventile verunreinigt werden, so daß die Maschine, wenn sie eine Zeit lang nicht benutzt worden ist, nicht functioniren kann, andererseits das Auseinandernehmen und Wiederzusammensetzen der genannten Stücke herbeiführt, indem Letzteres von Leuten, welche nicht Mechaniker sind, stets nur sehr schwierig zu bewerkstelligen ist; ich war ernstlich bemüht, diesen Mängeln gründlich abzuhelfen. Die Maschine, welche ich im Jahre 1850 angefertigt und auch in die internationale Ausstellung zu Paris im Jahre 1855 geliefert hatte, war mit einem sich frei bewegenden Kolben versehen, der nur mit dem Fluidum geschmiert wurde, auf welches man operirt; obwohl dieselbe sehr befriedigende Resultate lieferte, so ließ sie doch wegen ihrer complicirten Construction und wegen der Verbindung der Ventile noch sehr viel zu wünschen übrig. Bei dem Modelle, welches ich nun der (französischen) Akademie überreicht habe, hoffe ich aber die Aufgabe vollkommen gelöst zu haben.

Zu dieser neuen Construction nach demselben Princip veranlaßte mich erstens die Schwierigkeit, mit welcher Gase in Räumen mit capillarem Querschnitt circuliren, und zweitens die Anwendung, welche kurz vor jener Zeit Hr. Ifoard von diesem Principe bei seiner Maschine mit überhitztem Dampf gemacht hat, deren doppeltwirkender Kolben sich mit großer Geschwindigkeit in dem Cylinder bewegte, ohne die Wände desselben zu berühren, aber doch keinen Dampf von der einen Seite der Kolbenflächen auf die andere entweichen ließ.

Es ist gewiß einigermaßen paradox, dieses Princip auf die Erzeugung der Luftleere anwenden zu wollen, weil mit der Zunahme der Luftverdünnung das Liderungsmittel des Kolbens verschwindet. Die Resultate, welche ich mit dieser Maschine erziele, beweisen jedoch, daß bei jedem Grade von Luftverdünnung immer noch genug Luft zurückbleibt, um die Liderung vollkommen zu machen.

Digitized by Google

Diese in Fig. 23 dargestellte Maschine besteht aus einem vollkommen ausgeschmirgelten Cylinder von Krystallglas oder Gußeisen und aus einem Metallkolben, dessen Länge immer zweimal so groß als sein Durchmesser seyn muß; der Durchmesser des Kolbens darf aber höchstens um $^1/_{20}$ Millimeter kleiner seyn als derjenige des Cylinders. Dieser Kolben ist auf seiner Oberfläche mit kleinen Furchen versehen, welche ungefähr einen Centimeter von einander abstehen. Die Stopfbüchsen, welche den Kolbenstangen zur Führung dienen, beruhen auf demselben Princip, brauchen daher niemals mit Oel versehen zu werden.

Ich habe also mit einem Male beseitigt: die Abnutzung des Cylinders und Kolbens, den Widerstand des Kolbens, weil keine Reibung mehr vorhanden ist, und die Verstopfung der Ventile. Da der Kolben doppeltwirkend ist, so bildet sich überdieß der leere Raum ohne Kraftanstrengung und die Bewegung des Kolbens wird immer sanfter, denn sie findet in einer Luft statt, deren Verdünnung mit der Dauer der Operation zunimmt.

Diese Maschine ist insbesondere in der Industrie anwendbar; sie gestattet große Räume in verhältnißmäßig sehr kurzer Zeit luftleer zu machen. Ich habe das System von Babinet angewendet, mit welchem man für Laboratorien in Behältern von 6 bis 10 Litern Inhalt eine Luftverdünnung von 7 Millimetern Queckſilberstand erreichen kann, die schon für viele Operationen genügt; in Behältern von 500 Kubikcentimetern bis 1 Liter Inhalt läßt sich aber ein Queckſilberstand von 4 Millimet. erreichen. Die Maschine erfordert keine schnelle Bewegung bei ihrem Betriebe, sondern arbeitet sogar besser, wenn man sie langsam gehen läßt. Sie kann auch, ohne irgend eine Veränderung, bis auf zwei Atmosphären als Compressionspumpe benutzt werden, und man kann mit ihr ohne merklichen Verlust ein Gas aus einem Behälter schöpfen, um es in einen anderen zu pumpen.

Das kleine Modell zieht bei jeder Umdrehung des Rades $1^1/_2$ Liter Luft aus; sein Preis ist 500 Francs. Ich habe aber noch ein größeres Modell angefertigt, welches bei jeder Umdrehung des Rades 4 Liter Luft auszieht und dessen Preis 800 Francs beträgt.

Digitized by Google

LV.

Verbesserte Taschenuhren und Chronometer von C. Fasoldt in Albany (New-York).

Nach dem Scientific American, August 1865, S. 86.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

In unserer Quelle ist erwähnt, daß C. Fasoldt seit dem Jahre 1839 drei Patente auf die Verbesserung von Taschenuhren in Amerika erlangt hat, und daß nach seiner Versicherung in Folge der von ihm getroffenen Abänderungen die von ihm verfertigten Uhren unter allen Umständen beständig denselben Gang beibehalten und überhaupt alle bisher angewandten Constructionen, von welchen bekanntlich keine diesen Grad von Vollkommenheit besitzt, in jeder Beziehung übertreffen.

Die uns vorliegende Patentbeschreibung erwähnt zwar nichts von den Anordnungen, welche Fasoldt für die Wärmecompensation bei seinen Chronometern oder Taschenuhren getroffen hat, was schon deßhalb von Wichtigkeit gewesen wäre, weil die Fasoldt'schen Taschenuhren unter allen Klimaten und bei jeder Beschäftigung ihres Besitzers immer die richtige Zeit angeben sollen; hingegen ist ausdrücklich gesagt, daß die in Rede stehenden Verbesserungen hauptsächlich in der veränderten Anordnung des Echappement zu suchen seyen. Von der Uhr, sowie von dem Echappement gibt unsere Quelle hinreichende graphische Darstellungen, und wir entnehmen den letzteren die Abbildungen Fig. 20—23, welche das neue Echappement deutlich versinnlichen. In Fig. 20 ist nämlich die Mittelstellung des Hebels, welcher die Hemmung zu vermitteln hat, in Fig. 21 die eine und in Fig. 22 die andere seiner äußersten Lagen dargestellt. Wie man sieht, hat die neue Verbesserung die Vortheile der Anker- und der Federhemmung gleichzeitig aufzunehmen gesucht und will die Mängel derselben dadurch beseitigt haben, daß die Impulse, welche das Echappementrad durch die Hemmung dem Regulator mittheilt, vollkommen gleichzeitig auf einander folgen sollen, und das Ueberspringen oder Zurückbleiben eines Intervalles bei einer beliebigen Bewegung der Uhr von einer Stellung in eine andere, durch Hinzufügung eines weiteren Rades zum Echappementrade (was wohl auch nothwendig war, da der Erfinder eine doppelte Hemmung anwendet) unmöglich gemacht worden sey.

Digitized by Google

LVI.

Verbesserungen an Blitzableitern für elektrische Telegraphen, von D. A. Burr in Washington.

Nach dem London Journal of arts, September 1865, S. 137.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Anordnungen des Erfinders (patentirt in England am 16. Jan. 1864) beziehen sich insbesondere auf die Benutzung von Holzkohle, pulverisirtem Glase, Schwefel oder Bernstein in pulverisirtem Zustande, die er als elektrische Leiter bezeichnet, bei deren passender Anwendung er die Trennung der durch atmosphärische Elektricität erfolgenden Entladungen von den Wirkungen des Telegraphirstromes für gesichert hält.

Sein Blitzableiter, welchem er den bekannten, in der amerikanischen Telegraphensprache eingeführten Namen „lightning arrester" gibt, hat die in Fig. 11 und 12 im Grundrisse und in einem Verticalschnitte dargestellte Einrichtung. An Holzrahmen A, A, A sind sowohl die Metallplatten C, C als auch die mit jenen parallele Platte D festgeschraubt. Der Raum zwischen diesen beiden Platten wird nun entweder mit pulverisirtem Kohlenklein oder mit ganzen Kohlenstücken B, B ausgefüllt; im letzteren Falle sollen die Kohlenstücke an der den Platten C, C zugewendeten Seite mit Metallspitzen versehen werden, so daß diese sehr nahe an jene Platten zu liegen kommen, ohne jedoch dieselben zu berühren. Die untere Platte D steht mit dem Erdcontact E' in unmittelbarer Verbindung, und von diesem geht ein starker Draht zur Erde. Mittelst der Schrauben b, b sind die von einander isolirten Platten C, C in die Linie eingeschaltet, und von jeder der letzteren geht ein dünner Platindraht a, a nach den zugehörigen Schraubenklemmen b', b', von welchen die Leitungen nach den Telegraphenapparaten führen.

Nach Burr's Ansicht soll nun bloß der von der einen oder anderen Seite der Linie kommende Telegraphirstrom im Sinne der Pfeile durch die dünnen Platindrähte a, a zu den Telegraphenapparaten gelangen, während jeder aus der Linie kommende Entladungsstrom einen geringeren Widerstand, um zur Erde zu gelangen, auf dem Wege zwischen den Platten C und der Platte D finden soll, als auf dem, welchen der Telegraphirstrom durch den Platindraht nehmen muß. Durch welche Thatsachen sich Burr überzeugt hat, daß compacte oder pulverisirte Holzkohlen dem elektrischen Entladungsstrom bei den Dimensionen, die

Digitized by Google

er in seiner Construction annimmt, einen geringeren Leitungswiderstand darbieten sollen, als die Spirale von Platindraht, der er selbst eine geringere Leitungsfähigkeit zuschreibt, als pulverisirten Substanzen von Glas, Bernstein, Schwefel u. s. w., gibt derselbe in seiner Patentbeschreibung nicht an. Da aber auf der Anwendung dieser Substanzen die Wirksamkeit seines Blitzableiters beruht und seine Erfindung namentlich hierauf sich basirt, so müssen wir bemerken, daß schon im Jahre 1854 von Turner eine ähnliche[36] Einrichtung vorgeschlagen worden ist, die, obgleich noch besser als die vorliegende, in der Telegraphenpraxis keine Anwendung finden konnte. Der einzige Umstand, den wir hier als originellen betrachten wollen, ohne daß wir demselben den Titel einer Erfindung beizulegen die Absicht haben, besteht in der Art, wie Burr den Blitzableiter mit Widerstandsdrähten mit einem Platten-Blitzableiter zu vereinigen gesucht hat.

LVII.

Verbesserte Telegraphen-Blitzableiter von August Bertsch.

Nach dem Mechanics' Magazine, August 1865, S. 100.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die in England patentirten Blitzableiter-Einrichtungen, welche von Bertsch zum Schutze der Telegraphenleitungen und der Apparate vorgeschlagen worden sind, bestehen, wie schon früher erwähnt worden ist[37], aus zwei von einander ganz unabhängigen Apparaten. Der eine derselben kann an jeder beliebigen Stelle in die Leitung eingeschaltet werden und soll namentlich entweder an einzelnen Trägern des Liniendrahtes oder beim Uebergange einer unterirdischen in die Luftleitung oder an Verbindungsstellen von unterseeischen Leitungen mit oberirdischen u. dgl. angebracht werden, um sowohl directe Blitzesentladungen aufzunehmen, als auch schwächere oder stärkere Ladungen, die durch Gewitterwolken oder durch andere Umstände in der Leitung zum Vorschein kommen, der Erdleitung zuzuführen und unwirksam zu machen; der andere Apparat

---

36 Polytechn. Journal Bd. CXXXIV S. 77.

37 Polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 443.

Digitized by Google

dient zur Einschaltung zwischen Telegraphenleitung und dem diensthuenden Apparat, und hat den Zweck, alle Störungen, welche der Telegraphirstrom durch fremdartige Stromeswirkungen erfahren könnte, zu beseitigen.

Der erste dieser beiden Apparate ist in Fig. 14 in einem Verticalschnitte dargestellt. Derselbe besteht der Hauptsache nach aus den beiden Kupferplatten a und b, die parallel unter sich durch vier isolirende Stücke, von denen hier c und d sichtbar sind, verbunden werden. An den einander zugekehrten Seitenflächen ist jede Platte mit etwa 300 möglichst vollkommenen Spitzen versehen; diese Spitzen sind ebenfalls aus Kupfer und werden entweder versilbert oder vergoldet, und die der einen Platte stehen denen der anderen beiläufig bis auf $^1/_{25}$ bis $^1/_{50}$ Zoll gegenüber. Dieser Rahmen ist mittelst der Platte a an einer Seitenfläche der rechtwinkeligen Kapsel e,n,k festgeschraubt; diese Kapsel ist ein auf der Vorderseite offenes Parallelepipedon aus Gußeisen, das mit einer starken Glasplatte auf dieser Seite verschlossen wird. Diese gußeiserne Kapsel wird, wie bei i und k sichtbar ist, mit einer ihrer Seitenflächen entweder an einer Telegraphenstange eingeschraubt, oder an einer Mauer des Tunnels oder überhaupt an einem passenden Objecte befestigt, das in der Nähe jener Stelle sich befindet, wo der Blitzableiter angebracht werden soll; an irgend einer Stelle dieser gußeisernen Bedeckung wird die leitende Verbindung mit der Erdplatte hergestellt, und hierdurch ist also auch die Verbindung der Platte a mit der Erdleitung vermittelt. Die andere der beiden Blitzableiter-Platten wird mittelst eines Metallstabes l mit der Linienleitung in Contact gebracht; dieser Stab geht durch das Porzellanrohr p, welches bei n in geeigneter Weise mit der gußeisernen Hülle e, n, k verbunden ist und über letztere ist die isolirende Glocke r,r gestülpt, so daß mittelst einer bei o angebrachten und an den Stab l angeschraubten Flantsche die Verbindung eine fixe und von der Art wird, daß ein Eindringen von Feuchtigkeit in den Raum des Blitzableiters selbst nicht stattfinden kann; bei t kann dann die Verbindung mit dem Liniendrahte mittelst eines Kupferdrahtes ꝛc. hergestellt werden.

Aus der eben beschriebenen Einrichtung, welche, wie Bertsch aus den angestellten Versuchen schließt, sowohl die schwächsten als auch die stärksten Ladungen unwirksam machen soll, ersehen wir also, daß die neue Anordnung eigentlich in einem abgeänderten Platten-Blitzableiter besteht; von der exacten Ausführung allein wird die Wirksamkeit derselben für schwache Entladungen bei geringer elektrischer Spannung abhängen; ob aber, wenn starke Entladungen auftreten, nicht durch das Ueberführen von Stofftheilchen von dem einen Spitzensysteme zum anderen eine permanente Verbindung zwischen dem Liniendrahte und der Erde, wie

Digitized by Google

dieß bei den gebräuchlichen Telegraphen-Blitzableitern nicht selten der Fall ist, hergestellt werden kann, läßt sich aus der vorliegenden Beschreibung nicht deutlich ersehen. Diese neue Anordnung soll übrigens nach dem Gutachten einer Commission, die im Laufe des vorigen Jahres im Auftrage der französischen Telegraphen-Verwaltung eingehende Untersuchungen (nach den hierüber in den „Annales télégraphiques", 1865 p. 290) enthaltenen Berichten) ausführte, dem Zwecke entsprechend und wirksamer als die bestehenden Einrichtungen gefunden worden seyn.

Der zweite der obengenannten Apparate ist als eine Verbesserung einer bei den französischen Telegraphen nach dem Breguet'schen Principe erst in den letzten Jahren eingeführten Einrichtung zu betrachten. Letztere besteht nämlich (einer hierüber in den „Annales télégraphiques," 1865 p. 237 enthaltenen Beschreibung zufolge) beiläufig darin, daß mittelst zweier starken Contactfedern, deren Enden durch dünne Drähte gebunden sind, unter gewöhnlichen Umständen die Verbindung zwischen dem Liniendrahte und den Apparaten hergestellt wird. Werden an dem dazu benutzten Stöpselumschalter die Schaltungen in gehöriger Weise vorbereitet, so wird, sobald in Folge einer Blitzesentladung oder überhaupt durch einen starken Entladungsstrom die feinen Drähte zum starken Glühen kommen, durch die eine der Federn die Verbindung mit der Erde hergestellt, durch die andere aber die Localbatterie mittelst des Weckerapparates geschlossen, so daß dieser dem nicht anwesenden Telegraphisten das Ereigniß durch einen Anruf kundgibt. Dieser Apparat, „neuer Blitzableiter mit schützendem Drahte" betitelt, ist bloß bei starken Entladungen wirksam, und unterbricht den Telegraphirstrom jedesmal, wenn er zur Wirksamkeit kommt, abgesehen davon, daß seine schützende Wirkung für die Telegraphenapparate — nebenbei gesagt — überhaupt in Zweifel gestellt werden muß.

Der Apparat, welchen nun Bertsch für denselben Zweck construirt hat, soll die eben genannten zwei Uebelstände des letzterwähnten Blitzableiters, den die französische Telegraphen-Verwaltung versuchsweise einführte, beseitigen, er soll starke und schwache Entladungen ohne Störung des Telegraphendienstes sicher bewerkstelligen und in automatischer Weise von einem Systeme dünner Drähte einen nach dem anderen in die Telegraphenkette einschalten, in jeder Phase einer solchen Einschaltung einen Augenblick den Liniendraht mit der Erde verbinden und zuletzt, wenn alle Drähte durch die fremdartigen Entladungsströme abgeschmolzen worden wären, die permanente Erdverbindung auf so lange herstellen, bis wieder ein neuer Blitzableiter eingeschaltet wird oder die dünnen Verbindungsdrähte durch neue ersetzt werden.

Digitized by Google

Der oben angeführten Quelle gemäß besteht die Einrichtung dieses zweiten Apparates, der in Figur 15 in einer Seitenansicht, in Fig. 16 in einem Querschnitte und in Fig. 17 in einem Längendurchschnitte theilweise dargestellt ist, in Folgendem: Ein hohler metallener Cylinder ist mittelst der beiden Metallplatten a und b mit einer durch die Mittelpunkte der letzteren gehenden Achse o,o versehen, deren beide auf den abgewendeten Seiten der Scheiben befindlichen Theile von einander isolirt sind. Der Theil der Achse, welcher durch die Scheibe a geht, steht mit dem Cylinder und mit dieser Scheibe mit Ausnahme des Randes der letzteren in leitender Verbindung, und es ist entweder das Ende v mit einer Contactschraube k', die mittelst eines Drahtes mit der Erdplatte verbunden ist, in metallische Verbindung gebracht, wie dieß in Fig. 15 angedeutet ist, oder es ist die Scheibe a mit einem metallenen Vorsprung (Fig. 16) versehen, durch welchen nach jeder vollen Umdrehung des Cylinders der Erdcontact durch Anlegen an die Contactschraube k'' hergestellt werden kann. Bei der vorliegenden Anordnung des Cylinders aber muß letzterer beständig mit der Erde in Verbindung bleiben, während der erwähnte Contactansatz die Erdverbindung nach dem Aufhören der Wirksamkeit des Apparates mit den zur Scheibe a gehörenden Organen herzustellen hat. Die Scheibe b, welche den Cylinder s am anderen Ende schließt, ist von diesem isolirt und steht mittelst der Achse bei o mit den Klemmschrauben l und k in leitender Verbindung, wobei von k aus ein Draht l zu den Telegraphenapparaten führt. Der Liniendraht f ist mit der Contactschraube k', die von dem ganzen Apparate isolirt seyn muß, in Verbindung gesetzt, und die metallische Verbindung zwischen dieser und der isolirten Schraube k ist durch die Scheibe b mittelst eines der dünnen Drähte f' hergestellt. Um die Platte a herum sind nun federnde gabelförmige Metallstreifen angebracht und zwar so, daß sie unter sich und von der Erde vollkommen isolirt bleiben; dieselben werden mittelst der Federn r, r', r'', r''' gegen den Cylinder hin zu bewegen gesucht. Die Berührung dieser federnden Lamellen mit dem nicht isolirten Metallcylinder s kann aber unter normalen Umständen nicht eintreten, da dieselben mit anderen an der Scheibe b angebrachten ähnlichen federnden Haken von der nämlichen Zahl wie die bei a durch sehr dünne gespannte Drähte beständig verbunden sind; erst wenn ein solcher Draht abgeglüht oder zerrissen wird, fällt der entsprechende Streifen an der Scheibe a auf den Cylinder. In die Scheibe a ist eine Triebfeder r (Fig. 16) eingelassen, durch welche der Cylinder s, wenn er nicht angehalten wird, gedreht werden kann; diese Drehung kann aber unter gewöhnlichen Umständen nicht stattfinden, da in das

Digitized by Google

gabelförmige Ende eines jeden der federnden Haken ein an der Schraube k' angebrachtes Contactstück einfällt, wenn durch Drehung des Cylinders der Haken an diese Stelle zu liegen kommt. Geht nun aus der Leitung ein Entladungsstrom zu den Apparaten, so soll (nach der gewöhnlichen Anschauungsweise), da der Strom durch den dünnen Draht zu den Apparaten passiren muß, zuerst dieser feine Draht geschmolzen werden, ohne daß eine weitere Einwirkung der Entladung auf die Apparate stattfinde. Beim Abschmelzen des dünnen Drahtes fällt der zugehörige federnde Streifen auf den Cylinder, und es kann nunmehr der letztere durch Einwirkung der Triebfeder r so weit sich drehen, bis ein nächster federnder Haken in den an k' angebrachten Contact einfällt, wodurch sodann der Cylinder wieder angehalten wird. Auf diese Weise soll der Apparat, automatisch wirkend, einen der feinen Drähte nach dem anderen in den Liniendraht einschalten, ohne daß dabei der Telegraphirstrom unterbrochen werden kann; denn das Zeitintervall, welches beim Abglühen eines Drahtes bis zum Einschalten des nächsten dünnen Drahtes erforderlich ist, soll nicht mehr als $^1/_{60}$ Secunde betragen. Sind alle Drähte abgeglüht, so muß bei der letzten Drehung des Cylinders der Contact mit der Schraube k'' eintreten, und es ist sodann die permanente Verbindung des Apparates mit der Erde hergestellt, da jener Contact mittelst eines an dem Rande der Scheibe a angebrachten Streifens, sodann der Contact mit k' vermittelt wird. Um jede, auch schwache Entladung, die durch Einwirkung der atmosphärischen oder der Wolkenelektricität erzeugt wird, wirkungslos zu machen, ist der Cylinder an mehreren Stellen in der Nähe der ausgespannten Drähte mit Spitzen versehen, durch welche also der Uebergang der Elektricität zur Erdleitung direct erfolgen kann, ohne daß die Telegraphenleitung davon berührt werden soll.

LVIII.

Einfacher automatischer Regulator für das elektrische Licht.

Aus dem Scientific American vom 10. Juni 1865.

Bekanntlich bieten sich bei der Construction von Regulatoren für das elektrische Kohlenlicht mannichfache Schwierigkeiten dar, welche nicht von allen der vielen bis jetzt bekannt gewordenen Anordnungen in

Digitized by Google

sicherer Weise bewältigt worden sind. Die Hauptbedingung, welche hierbei zu erfüllen ist, besteht wohl darin, die einander zugekehrten Kohlenenden, von welchen in ungleicher Quantität die Kohlentheilchen von dem einen Pole zum anderen während der Verbrennung übergeführt werden, im ersten Augenblicke des Schließens der Kette in eine solche Distanz von einander zu bringen, daß ein intensiver Lichtbogen entsteht, und durch automatische Wirkung des Stromes auch während der ganzen Dauer der Thätigkeit des Apparates diesen Lichtbogen mit unveränderter Stärke zu erhalten.

Ein Vorschlag, der im Londoner Athenäum für einen pneumatischen elektrischen Regulator von Highly mitgetheilt wird und für welchen das Princip von Malden herrühren soll, lautet nun wie folgt: „Der neue Regulator ist sehr empfindlich in seiner Thätigkeit; derselbe kann während seiner Wirksamkeit, wegen der Einfachheit mit welcher er ausgestattet ist, kaum in Unordnung gerathen, und läßt sich für jede beliebige Länge der Kohlen anordnen. Die Elektrode, an welcher der obere Kohlenstab sich befindet, endigt in einen kupfernen Schwimmer, der auf der Oberfläche einer Wassersäule beständig erhalten wird, und dessen Sinken oder Steigen beziehungsweise ein Abwärts- oder Aufwärtsgehen der oberen Elektrode zur Folge hat. Das Gefäß, in welchem diese Wassersäule sich befindet, communicirt mit einer Luftkammer mittelst einer Oeffnung, von der aus ein in einer Gummiröhre ausgehender Canal zur Luftkammer führt, welcher mittelst eines keilförmig sich einklemmenden Stückes, das an der unteren Elektrode befestigt ist, geschlossen und geöffnet werden kann; letztere geht in eine elektrodynamische Spirale von dickem Drahte aus, durch welche der Strom gehen muß. Werden nun die beiden Kohlenspitzen bis zur Berührung einander genähert, so ist die Kette geschlossen und ein in der Spirale angebrachter beweglicher Eisenkern wird nun in Folge der elektromagnetischen Wirkung in der Art aus seiner Ruhelage gebracht, daß einerseits die Kohlenenden so weit von einander getrennt werden, damit der eigentliche Lichtbogen entstehen kann, andererseits aber der genannte Keil wie ein Quetschhahn das Gummirohr verschließen muß, um den Zutritt der comprimirten Luft zur Wasseroberfläche zu verhindern. Diese gegenseitige Lage behalten die Kohlenenden so lange, bis durch die allmähliche Verbrennung der Strom endlich wieder unterbrochen wird. Tritt nun Letzteres ein, so wird der Eisenkern wieder in seine erste Ruhelage zurückgeführt und die untere Elektrode mittelst eines Hebels und einer Gegenfeder sanft nach aufwärts geführt; während nunmehr der Keil die Communication zwischen dem Wasser- und Luftgefäße nicht mehr verhindert. Da nun die Luft auf die Wasser-

Digitized by Google

säule drückt, so sinkt der mit der oberen Elektrode in Verbindung stehende Schwimmer und letztere muß daher so weit nach abwärts gehen, bis der Strom wieder hergestellt ist, d. h. bis die unmittelbare Berührung der Kohlenspitzen stattfindet. Von diesem Augenblicke an functionirt aber der Apparat wie beim Beginne seiner Thätigkeit, und dieselben Spiele wiederholen sich nunmehr je nach dem Grade der Verbrennung der Kohlen in automatischer Weise."

LIX.

Dr. Bradley's Elektromagnete mit unbedecktem Drahte.

Nach dem Scientific American, August 1865, S. 118.

Bekanntlich hängt die Stärke des Magnetismus, welchen ein Eisenstab durch Einwirkung eines Volta'schen Stromes annehmen kann, unter Anderem ab von der Reinheit und Homogenität des hierzu verwendeten weichen Eisens, dann aber auch von der Gesammtlänge der sämmtlichen Windungen der Spirale, welche den Eisenstab umgibt, da die magnetisirende Kraft eines Stromes von bestimmter Stärke der Gesammtlänge aller Windungen gerade proportional ist. Hierbei ist aber vorausgesetzt, daß alle Windungen so nahe an dem Eisenkern sich befinden, daß die magnetisirende Kraft der einzelnen über einander liegenden Lagen nahezu dieselbe bleibt. Bei den gebräuchlichen Anordnungen kann dieser Bedingung nicht vollständig entsprochen werden, da der hierbei verwendete Draht, um die Windungen und die einzelnen Lagen von einander zu isoliren, mit Seide oder Baumwolle umsponnen oder überhaupt mit einer geeigneten isolirenden Substanz umgeben werden muß. Es sind schon mancherlei Vorschläge, um diesem Uebelstande abzuhelfen, gemacht worden[38], die jedoch zu praktischen Resultaten nicht führten.

Unserer Quelle gemäß soll es nun dem Dr. L. Bradley in Jersey gelungen seyn, in dieser Beziehung einen bedeutenden Fortschritt zu erzielen. Er verwendet blanken Draht, ohne ihn durch irgend welche Umspinnung zu isoliren, und benutzt zur Isolation der einzelnen Lagen, sowie zur Befestigung der innersten Lage bloß Schellack; welches Ver-

[38] Polytechn. Journal Bd. CXLII S. 422; Bd. CXLIII S. 155.

Digitized by Google

fahren er aber sonst noch anwendet, um Windungen unter sich und Lagen in den gehörigen Isolationszustand zu versetzen, wird in unserer Quelle nicht auseinandergesetzt. Es wird nur unter Anderem erwähnt, daß Bradley zwei Elektromagnete vorgezeigt habe, von welchen die Magnetisirungsspirale eines jeden, von der Drahtsorte Nr. 30 angefertigt, einen Leitungswiderstand von $4^1/_4$ engl. Meilen (Nr. 8 des galvanisirten Eisendrahtes als Widerstandseinheit angenommen) hatte, die mit unbedecktem Drahte umwickelte Spule 1 Zoll im Durchmesser und 3256 Windungen, während die andere mit umsponnenem Drahte umwickelte Spule $1^3/_8$ Zoll im Durchmesser mit 2912 Windungen hatte.

In den letzten vier Jahren sollen die von Bradley angefertigten Elektromagnete in Amerika mannichfache Anwendung bei der Construction von Telegraphenapparaten gefunden haben.

Ob es dem Constructeur gelungen ist, Elektromagnete herzustellen, die auch für Relais oder überhaupt für telegraphische Organe mit sehr bedeutendem Widerstande brauchbar sind, läßt sich aus der vorliegenden Quelle nicht ersehen. — Bezüglich der von Carlier construirten Elektromagnete mit unbedecktem Drahte [39] hat sich nach einem in der letzten Zeit von du Moncel hierüber bekannt gewordenen Berichte [40] herausgestellt, daß bei diesen Elektromagneten derlei feine Drahtsorten, wie sie für elektrotelegraphische Zwecke angewendet werden müssen, nicht verwendbar sind, und daß daher die Elektromagnete von Carlier bloß in solchen Fällen, wo der äußere Widerstand der Kette im Allgemeinen unbeträchtlich ist, von Nutzen seyn können. In diesen Fällen bieten dieselben aber — nach du Moncel — den großen Vortheil dar, daß der bei der Unterbrechung des Stromes entstehende Extrastrom fast unmerkbar wird, weßhalb in den Organen, bei denen die Carlier'schen Elektromagnete Anwendung finden, der Unterbrechungsfunke beseitigt werden kann. Die Abschwächung des Extrastromes soll hier vermöge des Umstandes, daß bei der Construction von Carlier metallene (isolirt über einander gesteckte) Röhren verwendet werden, die zur Verbindung der einzelnen Lagen dienen, erzielt worden seyn.

---

39 Polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 164.

40 Bulletin de la Société d'Encouragement, August 1865, S. 467.

Digitized by Google

LX.

Ueber das elektrochemische Zuspitzen der Metalldrähte; von H. Cauderay, Eisenbahntelegraphen-Inspector zu Lausanne.

Aus dem Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles, 1865, No. 53.

Bereits am 7. December 1864 habe ich der waadtländischen Gesellschaft der Naturwissenschaften ein neues elektrochemisches Verfahren mitgetheilt, welches sich in der Industrie zum Anspitzen der Steck- und Nähnadeln verwerthen läßt.[41] Es war mir bereits damals gelungen, mit Hülfe dieses Verfahrens einige Tausend Stecknadeln zu spitzen; mehrere Proben davon legte ich der Gesellschaft vor. Das elektrochemische Anspitzen der Stecknadeln war demnach eine positive Errungenschaft; um aber eine allgemeinere Verbreitung in Fabriken finden zu können, mußte das Verfahren auch zum Spitzen der Nähnadeln, also für Eisen- und Stahldraht anwendbar seyn.

Die größte Schwierigkeit beim Zuspitzen der in ein Säurebad eingetauchten Eisen- und Stahldrähte veranlaßt die Passivität des Eisens, d. h. die Eigenschaft dieses Metalles dem Angriffe der Säuren mehr oder minder vollkommen zu widerstehen, sobald ein elektrischer Strom durch dasselbe hindurch geht.

Bei meinen zahlreichen Versuchen zur Erzeugung von Stahlspitzen durch ein Säurebad bemerkte ich häufig, daß die entstandene Spitze verkehrt war, indem die Basis des Kegels am Ende des Drahtes, die Spitze desselben aber fast dicht an der Oberfläche der Flüssigkeit sich befand.

Diese Wirkung, gerade die umgekehrte von derjenigen, welche sich bei Messingdrähten zeigt, ist leicht zu erklären, denn der Grad der Passivität des Eisens muß in geradem Verhältnisse zur Intensität des durch die Oberfläche des Metalles entweichenden Stromes stehen; da nun der Strom fast gänzlich am unteren Ende der Drähte entweicht, so muß dieser Theil derselben nothwendig durch den Strom selbst gegen die corrosive Wirkung der Säuren geschützt werden; dagegen greifen diese die der Oberfläche des Bades zunächst liegenden Theile an, durch welche nur geringe Elektricitätsmengen entweichen.

Zur Beseitigung der Passivität des Eisens wandte ich nacheinander folgende Mittel an:

---

[41] Mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 134.

Digitized by Google

1) Zunächst brachte ich Eisendrähte, mit Kupferdrähten gemengt, in dasselbe Bad und verband sie mit demselben Pole eines galvanischen Elementes, um in den Drähten einen schwachen secundären Strom hervorzurufen, welcher, da er im umgekehrten Sinne des primären sich bewegt, die Passivität zum Theil beseitigen mußte. Auf diese Weise erhielt ich zuweilen ganz vollkommene Spitzen, oft aber auch nur den oben angeführten umgekehrten Kegel.

2) Auch intermittirende Ströme wurden mit ziemlich gutem Erfolge angewendet. An einem beliebigen Punkte der Kette wird ein Uhrgangwerk angebracht, durch welches der Strom etwa 60mal in der Minute unterbrochen wird; durch diese Unterbrechungen soll die Wirkung der elektrischen Ströme und somit die durch sie hervorgerufene Passivität zeitweise aufgehoben werden, so daß das Metall in diesen Intervallen von den Säuren angegriffen werden kann. Nach jeder Unterbrechung entsteht auch in der Kette ein dem primären entgegengesetzter Strom, welcher ebenfalls zur Aufhebung der Passivität beitragen muß.

3) Da die beiden im Vorstehenden angegebenen Mittel complicirt sind und überdieß nur unvollständige Resultate geben, so machte ich den Versuch, die Säuren als Beizen durch Salze zu ersetzen. Nach vielfachem Experimentiren kam ich denn auch (im April 1865) zu der Ueberzeugung, daß in einem Salzbade das Eisen nicht passiv wird, und daß die geringe, in einem solchen Bade freiwerdende Säuremenge genügt, um die härtesten Stahlsorten anzugreifen, ohne daß eine der Erscheinungen eintritt, welche als Passivität oder passiver Zustand der Metalle bezeichnet werden.

Das von mir angewendete Bad besteht aus einer kalt bereiteten Lösung von 1 Theil käuflichem Alaun und 1 Theil Kochsalz in reinem Wasser; concentrirter und somit von stärkerer Wirkung erhält man sie, wenn man die Salze in heißem Wasser löst. Was die verschiedenen Einrichtungen und Vorsichtsmaßregeln betrifft, welche getroffen werden müssen, um ein vollständiges Gelingen der Operation zu sichern, so sind dieß dieselben, welche für das Spitzen der Messingdrähte gelten und die schon in meinem ersten Aufsatze beschrieben worden sind.

Die durch das elektrochemische Verfahren dargestellten Stahlspitzen haben eine vollkommen conische Form und eine mehr oder weniger gute Politur, welche übrigens in sehr bedeutendem Grade von der Homogenität des verwendeten Drahtes, sowie von seiner mehr oder weniger reinen Oberfläche bedingt wird. Aus diesem Grunde ist es stets räthlich, die Drähte zunächst mit schwefelsaurem Wasser abzubeizen und sie dann erst

Digitized by Google

in das Bad zu bringen, was vom besten Erfolge für die rein conische Form und die Glätte der Spitzen ist.

Wie dem Messing, so kann man auch dem Stahle Spitzen von allen in den Künsten und in der Industrie überhaupt erforderlichen Formen ertheilen. Die elektrochemische Wirkung wird selbst durch die größte Härte des angewendeten Stahldrahtes nicht beeinträchtigt, und ebenso wenig verändert sie die besonderen Eigenschaften des gehärteten Stahls.

Durch das Salzbad im Verein mit dem elektrischen Strome geht die zur Bildung der Spitze erforderliche Metallmenge in Lösung, indem sich Chlorüre bilden, die sich in der Flüssigkeit lösen, während der Kohlenstoffgehalt des Stahls in Form eines feinen schwarzen, nach dem Trocknen blaugrau erscheinenden Schmandes am Drahte hängen bleibt. Auf dieses Verhalten ließe sich vielleicht ein Verfahren zur quantitativen Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes der verschiedenen Stahlsorten gründen.

Noch will ich hier auf eine interessante Beobachtung über das Verhalten des Drahtes von sehr reinem Eisen gegen eine sehr concentrirte Lösung von Kochsalz und Alaun aufmerksam machen. Es bildet sich nämlich in einem solchen Bade keine Spitze, sondern das Ende des Drahtes spaltet sich in eine Menge haarfeiner Metallfäden, und sieht nach einiger Zeit ganz wie ein Pinsel aus. Bei Stahldraht, sowie bei Eisen, welches eine gewisse Menge anderer Metalle enthält, tritt diese Erscheinung nicht auf.

Technische Anwendungen des elektrochemischen Zuspitzens.

Seit der Veröffentlichung meines ersten Aufsatzes über diesen Gegenstand sind mir von verschiedenen Seiten Beweise eines lebhaften Interesses an diesem Verfahren zugegangen. Privatleute, Professoren, Techniker und Industrielle, Gesellschaften und selbst mehrere Regierungen haben sich in dieser Angelegenheit an mich gewendet. Von allen Seiten verlangte man gleichzeitig dringend die Anwendung dieses Verfahrens auf Nähnadeln, also auf Stahldraht.

In Folge meiner letzten Versuche bietet das Anspitzen der Nähnadeln durch das elektrochemische Verfahren gar keine Schwierigkeit mehr dar. Bei dem geringen Preise der anzuwendenden Substanzen — Kochsalz und Alaun — ist diese Methode sehr billig, sogar noch billiger als das Anspitzen der Stecknadeln, wozu die Anwendung von Salpetersäure erforderlich ist. Noch einige praktische Versuche, und die ganze Nähnadelindustrie wird eine vollständige Umwandlung erleben; Tausende von Arbeitern werden jetzt und in der Zukunft, ohne um ihre Arbeit zu kommen, die großen Vorzüge dieses neuen Verfahrens in gesund-

Digitized by Google

heitlicher Beziehung genießen; gleichzeitig werden aber auch die Fabrikanten bedeutend an Zeit und Arbeitslöhnen sparen.

Zur Bestätigung dieser Hoffnungen erlaube ich mir, einige Stellen aus einem Briefe des Hrn. Dr. Beeg, Fabriken- und Gewerbe-Commissärs für die Stadt Nürnberg, anzuführen, eines Mannes, welcher bei dem Erfolge des elektrochemischen Anspitzens der Nadeln ganz besonders interessirt ist:

„Ihre Mittheilungen, schreibt er mir, haben uns zu großem Danke verpflichtet. Die letzten uns übersendeten Stahlspitzen sind wirklich so gut gelungen, daß wenig zu wünschen übrig bleibt. Nach Ihren letzten Mittheilungen habe ich mehrere Versuche mit Stahldrähten angestellt und dabei sehr hübsche Spitzen erhalten, von denen ich Ihnen eine Probe beilege. Vor Allem lag mir daran, den Beweis zu erhalten, daß man nach Ihrem Verfahren Eisen- und Stahldraht bearbeiten kann; dieß ist jetzt feststehende Thatsache; die Spitzen, welche Sie mir übersendeten und die, welche ich nach Ihrer Anleitung selbst dargestellt habe, geben den unwiderleglichen Beweis dafür. Jetzt ist es Sache der intelligenten Fabrikanten, Ihre Erfindung praktisch zu verwerthen, und ich bin überzeugt, daß die Hindernisse, welche sich in der Praxis vielleicht entgegenstellen, sehr leicht zu besiegen sind....“

Eine der größten Schwierigkeiten, womit die Fabrikanten bei der Anwendung des Verfahrens zu kämpfen haben werden, wird ohne Zweifel darin liegen, die Drähte während der Operation rasch im Bade befestigen zu können; außer dem bereits in meiner ersten Mittheilung für Stecknadeln angegebenen Verfahren des paketweisen Zuspitzens könnte man auch die Drähte in lange, aus zwei Kupferblechstreifen bestehende Klemmen stecken oder auch nach vorherigem Lochen an feinen, durch ihre Oehre gezogenen Metalldrähten aufhängen.

Das dem elektrochemischen Zuspitzen von Metalldrähten zu Grunde liegende Princip läßt sich auch noch auf andere Industriezweige anwenden.

So habe ich mit einigen abgenutzten Feilen Versuche angestellt, das sogenannte Aufhauen derselben auf elektrochemischem Wege zu bewirken. Zwar habe ich einen vollkommen befriedigenden Erfolg bisher noch nicht erzielt, wohl aber ziemlich gute Resultate erhalten, und ich bin überzeugt, daß eine Feile, wenn sie noch nicht gänzlich abgenutzt ist, bevor sie dieser Behandlung unterworfen wird, mittelst derselben mit Vortheil aufgefrischt, d. h. mit schärferem Hieb versehen werden kann.

Sehr wahrscheinlich ist es ferner, daß, wenn der Preis der Elektricität niedriger und ihre Anwendung mehr verbreitet seyn wird, dieses Mittel auch zum „Schärfen“ gröberer Werkzeuge, z. B. der Steinmetzen,

Digitized by Google

des Gezähes der Bergleute ꝛc. angewendet werden kann. Der Arbeiter braucht zu diesem Zwecke nur die beiden Seiten der Werkzeuge mit Wachs zu überziehen, so daß dieselben Nichts von der Breite ihrer Spitzen oder Schneiden verlieren, und sie dann in ein neben ihm befindliches Bad zu bringen, um stets brauchbare Werkzeuge zur Hand zu haben, ohne mit dem Schärfen derselben im Feuer Zeit zu verlieren.

Schon in meiner ersten Abhandlung machte ich auf die wahrscheinliche Anwendbarkeit dieses Verfahrens in der Kupferstecherkunst aufmerksam; ich habe seitdem zahlreiche Versuche abgeführt, welche mir den Beweis lieferten, daß die in Rede stehende Wirkungsweise der Elektricität dieser Kunst sowohl zum Aetzen in Kupfer als in Stahl die größten Dienste leisten wird. Bei meinen Versuchen wurde ich von Hrn. de Moulin unterstützt, dem ich sehr werthvolle Angaben über diesen Gegenstand verdanke.

Der Grund, weßhalb das Aetzen in erhabener Manier mit Scheidewasser bis jetzt unmöglich war, ist der, daß die Säuren unter sich fressen, so daß dann die Erhabenheiten nicht fest genug bleiben und unter der Druckerpresse zerquetscht werden. Deßhalb konnte das Scheidewasser nur zum Stich in halb erhabener und in vertiefter Manier angewendet werden. Bei Anwendung meines elektrochemischen Verfahrens dagegen ist der Angriff an den oberen Theilen der Erhabenheiten stärker als an ihrer Basis, und zwar in solchem Grade, daß die Oberfläche der vollen Stellen des Stichs kleiner wird und die feinen Linien derselben verschwinden, bevor noch die stärkeren Linien fertig geätzt sind. Ich glaube indessen, daß sich dieses Hinderniß durch Anwendung eines festeren und stärker adhärirenden Aetzgrundes auf dem Metalle, sowie durch mehrmalige Retouche überwinden lassen wird.

Bereits ist ein Verfahren zum elektrochemischen Graviren versucht und selbst praktisch angewendet worden, welches mit der von mir in Vorschlag gebrachten Methode häufig verwechselt wird und darin besteht, die zu gravirende Platte mit dem positiven Pole eines galvanischen Elements zu verbinden und sie dann in ein Bad von schwefelsaurem Kupferoxyd zu bringen. Die auf solche Weise bewirkte Aetzung ist von der mit dem erstgedachten Verfahren erzielten sehr verschieden, die Wirkung ist dabei auch langsamer und das Verfahren läßt sich zum Stahlstiche nicht anwenden. Diese Verschiedenartigkeit der Wirkung wird hauptsächlich durch die Anwendung specieller Bäder und einer besonderen Anordnung der beiden im Bade befindlichen Elektroden bedingt.

Der Bereich der technischen Anwendungen der im Vorstehenden be-

Digitized by Google

sprochenen merkwürdigen Eigenschaft oder Wirkungsart der Elektricität ist demnach bis jetzt ziemlich beschränkt; allein verschiedene Gründe veranlassen mich zu der Annahme, daß er sich mit der Zeit erweitern wird. [42]

LXI.

Verbessertes Verfahren zum Verzinken des Eisendrahtes; von G. Bedson, Director des R. Johnson'schen Etablissements in Manchester.

Aus den Annales télégraphiques, Juli — August 1865, S. 445.

Die Verbesserungen, welche in unserer Quelle angegeben sind, beziehen sich auf die verschiedenen auf einander folgenden Operationen, welche beim Verzinken des Eisendrahtes auszuführen sind, nämlich auf das Ausglühen, das Beizen und das Verzinken des Drahtes.

Die aus den Drahtzügen kommenden Drähte werden auf Spulen mit verticaler Achse aufgewickelt und gelangen von hier aus, indem sie in regelmäßiger Weise abgewickelt worden, direct in den Glühofen. Dieser Ofen ist, ähnlich wie die Röhrenkessel, von einem Systeme eiserner Röhren so durchzogen, daß bloß die Röhren an ihrer Oberfläche von der Flamme umspült werden, während der Draht einer jeden Spule für sich zum Zweck des Ausglühens durch eine dieser Röhren gezogen wird. Die Röhren sind äußerlich, um sie haltbarer zu machen, mit feuerfestem Thon bestrichen. Die Ofenkammer, durch welche diese Röhren gehen, kann je nach Bedürfniß durch zwei oder mehrere Flammen erhitzt werden. Auf diese Weise wird also jeder Draht ausgeglüht, ohne der Flamme dabei unmittelbar ausgesetzt zu seyn.

Nach dem Ausglühen gelangen die Drähte sofort in das Bad, welches die Beize enthält, die bekanntlich den Zweck hat, die Oberfläche des Drahtes zu reinigen oder zu desoxydiren. Als Beize wird verdünnte Salzsäure benutzt, die zu diesem Zweck in einen großen Bleibottich gebracht wird. Letzterer ist mit einer doppelten Wandung versehen, und

---

[42] Wegen eingehender Angaben, Zeichnungen ꝛc. mögen die für diese patentirte Erfindung sich Interessirenden, welche etwa dieselbe im Auslande fabrikmäßig zur Anwendung zu bringen beabsichtigen, direct nach Lausanne an den Erfinder, oder an dessen Agenten, die Civilingenieure E. Barrault in Paris (Nr. 33, Boulevard St. Martin) und H. Newby (Nr. 31, Cheapside) in London, sich wenden.

Digitized by Google

wird während der ganzen Dauer des Beizens mit kaltem Waſſer umſpült, um die Beize auf einer entſprechenden Temperatur zu erhalten. Um die gegenſeitige Berührung der einzelnen Drähte in der Beize ſelbſt zu verhindern, iſt das Bleigefäß in Zellen getheilt, welche aus Blei, Porzellan oder überhaupt aus einem Stoffe beſtehen, der von der Salzſäure nicht angegriffen wird, und es wird ſodann dafür geſorgt, daß jeder Draht durch ſeine eigene Beizzelle gehen kann. Da der Draht in ſtark erhitztem Zuſtande durch das Salzſäurebad gezogen wird, ſo geht in Folge der Zerſetzung des Waſſers, nämlich des dabei frei werdenden Waſſerſtoffes, die Desoxydation und Reinigung des Drahtes ganz raſch vor ſich, ohne daß hierdurch moleculare Veränderungen desſelben, wie ſie bei den bisherigen Verfahrungsweiſen unvermeidlich waren, eintreten können.

Nachdem die Drähte die Beize verlaſſen haben, gelangen ſie ſogleich in das Bad, welches das geſchmolzene Zink enthält; auch hier iſt jedem Drahte eine eigene Rinne oder Zelle angewieſen, durch die er ohne Berührung mit einem der anderen Drähte ziehen muß, um die Verzinkung anzunehmen. Bei ſeinem Austritte aus dem Zinkbade muß jeder Draht ſodann eine dünne Schichte von Sand paſſiren, um ihn von den Warzen und ſonſtigen Ungleichheiten der Zinkoberfläche zu befreien, was aber unſerer Quelle zufolge, da der Draht während der Dauer aller genannten Operationen geſpannt bleibt, nicht unumgänglich nothwendig ſey.

Hat nun der Draht die ſämmtlichen Behandlungsweiſen in der angegebenen Aufeinanderfolge durchgemacht, ſo wird er unmittelbar in der letzten Phaſe auf eine drehbare Spule aufgewunden und kann ſo als vollendet betrachtet werden. Das Aufwinden auf dieſe Spule, ſowie das Durchziehen durch alle erwähnten Räume ꝛc. wird durch eine kleine Dampfmaſchine beſorgt, die zu dieſem Zweck immer in Betrieb iſt.

Damit man ſich eine Vorſtellung von den Vortheilen machen kann, welche die beſchriebenen Verfahrungsweiſen gewähren, bemerken wir, daß von der Drahtſorte Nr. 12 des engliſchen Drahtmaaßes (2,7 Millimeter Durchmeſſer) in jeder Minute 100 engl. Fuß galvaniſirten Drahtes fabricirt werden können. Die Geſchwindigkeit der Fabrication hängt jedoch von mancherlei Umſtänden ab, namentlich von der Länge der Ausglührören, von dem geeigneten Hitzegrade, den dieſelben darbieten ꝛc.

Digitized by Google

LXII.

Neues Verfahren zur Extraction des Goldes aus Golderzen, namentlich Kiesen und anderen Erzen von nur geringem Goldgehalte; von H. Jackson und W. A. Ott.

Aus dem Journal of the Franklin Institute of the State of Pennsylvania, Juli 1865, S. 26.

Unter den verschiedenen, in neuerer Zeit eingeführten Verbesserungen in der Extraction des Goldes aus göldischen Erzen nimmt das Verfahren des verstorbenen Professors Plattner zu Freiberg, sowohl was wissenschaftlichen Werth als die praktischen Vorzüge anbelangt, den ersten Rang ein. In Amerika ist dagegen fast überall der Amalgamationsproceß in Anwendung, und jede denkbare Verbesserung desselben ist dort eingeführt worden, weßhalb man wohl mit Recht behaupten kann, daß dieser Proceß einen Standpunkt erreicht hat, auf welchem noch bessere Resultate nicht zu erwarten sind. Obgleich seit vielen Jahren wohl gekannt und in großer Ausdehnung angewendet, ist die Amalgamation doch nicht frei von bedeutenden Mängeln, welche in Bezug auf Kostenersparniß wohl niemals beseitigt werden können. Dieß ist auch eine allgemein anerkannte Thatsache und der Amalgamationsproceß würde jedenfalls schon gänzlich aufgegeben worden seyn, wenn ein praktischeres und vortheilhafteres Verfahren zur Entgoldung der Erze existirte.

Zur Behandlung armer Golderze läßt sich die Amalgamation nicht mit Vortheil anwenden, indem in Folge der feinen Zertheilung des Goldes nur eine sehr unvollkommene Berührung dieses Metalles mit dem Quecksilber, somit eine nur sehr unvollständige Amalgamirung möglich ist. Durch zahlreiche Untersuchungen und Proben ist die Unmöglichkeit dargethan worden, diese Uebelstände zu vermeiden, selbst wenn die einzelnen Operationen des Processes mit der genauesten Sorgfalt ausgeführt werden.

Aus diesen Gründen empfahl Plattner, einer der ausgezeichnetsten Metallurgen der Neuzeit, die Anwendung von Chlor zur Gewinnung des Goldes aus seinen Erzen. Dieses Verfahren wurde im Großen bekanntlich zuerst zu Reichenstein in Schlesien angewendet, wo außerordentlich große Mengen Rückstände von der Verhüttung von Arsenerzen, sogenannte Arsenikabbrände, seit Jahrhunderten sich angehäuft hatten. Obgleich diese Abbrände außerordentlich goldarm und zur Verarbeitung mit Anwendung irgend eines anderen bekannten

Digitized by Google

Mittels durchaus nicht geeignet sind, so werden dieselben jetzt doch mittelst Chlor mit nicht unbedeutendem Vortheile auf Gold verhüttet.

Aehnliche befriedigende Resultate hat man zu Schemnitz und Schmöllnitz in Ungarn, sowie an noch mehreren anderen Orten erhalten, wo ganze Berge von früher als werthlos über die Halde gestürzten Rückständen von Neuem in Arbeit genommen und auf jede Spur von Gold zugutegemacht werden.

Plattner, ein Mann, der auf der Höhe der Theorie wie der Praxis aller metallurgischen Operationen stand, gelangte bald zu dem Schlusse, daß das von ihm angegebene Verfahren zur Zugutemachung natürlicher, vorher hüttenmännisch noch nicht behandelter Erze, — namentlich solcher, die das Gold in mineralisirtem oder vererztem Zustande enthalten — einer Abänderung oder Verbesserung bedürfe; allein er wurde durch seinen zu frühen Tod an der weiteren Verfolgung seiner Pläne gehindert.

Seitdem hat sich in Europa Niemand besondere Mühe gegeben, den Plattner'schen Goldscheidungsproceß zur Zugutemachung natürlicher Golderze anzuwenden, weil göldische Erze in diesem Erdtheile verhältnißmäßig selten sind.

Zur Erklärung der Mängel dieses Processes dürfte es erforderlich seyn, auf mehrere Einzelheiten einzugehen, worauf dann das uns beiden im April 1865 für die Vereinigten Staaten patentirte Goldextractions-Verfahren mitgetheilt werden wird.

Die Erze müssen vor ihrer Behandlung mit Chlor aufbereitet und ebenso fein gepulvert werden, wie die zur Amalgamation bestimmten. Schwefelhaltige Erze müssen überdieß geröstet werden, bis alle außer dem Golde vorhandenen Metalle auf ihre höchste Oxydationsstufe gebracht sind, indem in diesem Zustande das Chlor nur sehr wenig auf sie einwirkt und das Gold beinahe allein in Lösung geht. Das so vorbereitete Erz kommt in irdene oder in hölzerne mit Blei ausgefütterte Gefäße und dann wird Chlorgas durch dasselbe geleitet, bis es gänzlich damit imprägnirt ist. Darauf wird die Masse mit lauwarmem Wasser übergossen; die dadurch entstandene Goldlösung wird nach dem Filtriren mittelst Schwefelwasserstoffgas gefällt und der auf diese Weise erhaltene, aus Schwefelgold und anderen Schwefelmetallen bestehende Niederschlag in Königswasser aufgelöst. Durch Zusatz von Eisenvitriol wird das Gold in metallischem, fein zertheiltem, ganz silber- und kupferfreiem Zustande niedergeschlagen und kann nun, nach gehörigem Auswaschen, direct zum Regulus zusammengeschmolzen werden.

Diese Methode ist vollkommen geeignet zur Entgoldung von gold-

Digitized by Google

führendem, das Gold sehr fein vertheilt enthaltendem Quarze, sowie von Erzen welche nur sehr wenig Schwefelmetalle führen, somit also keiner vollständigen, kostspieligen Röstarbeit bedürfen. Auch zur Entgoldung von Rückständen und Abbränden ist das Verfahren durchaus passend, wenngleich der vom Erfinder empfohlene Apparat die Ausführung nur in kleinem Maaßstabe zuläßt. Bei der Behandlung der an Schwefelmetallen reichen Erze dagegen, wie z. B. der amerikanischen vom Colorado, stellen sich der Anwendung dieses Extractionsverfahrens zwei wesentliche Uebelstände entgegen, nämlich:

1) es ist ein Ueberschuß von Chlor nöthig und

2) die Erze werden sehr selten vollständig entgoldet, so daß die Rückstände fast immer noch goldhaltig sich zeigen.

Fassen wir diese Hindernisse näher in's Auge, so finden wir, daß es die billigste Art des Chlorürens seyn würde, wenn man bloß die zur Auflösung des gesammten Goldgehaltes in einem bestimmten Erze erforderliche Chlormenge anwenden könnte. Dieß ist aber vielleicht niemals der Fall und es wird stets weit mehr Chlor nöthig seyn, indem das fein zertheilte Erz, namentlich die in demselben vorhandenen Oxyde, das Gas absorbiren, ohne es chemisch zu binden.

Bei Plattner's Entgoldungsverfahren muß eine bedeutende Menge Chlorgas verloren gehen, und demzufolge müssen sich die Hüttenkosten um so mehr steigern, je größer das Absorptionsvermögen des Erzes für dieses Gas ist und je höher die zur Darstellung des letzteren erforderlichen Säuren und anderen Materialien im Preise stehen. Wenn auch dieser Uebelstand nicht ganz zu beseitigen ist, so ist dieß doch theilweise möglich, nach einer Methode auf welche wir hier nicht näher eingehen können.

Es mag die Bemerkung genügen, daß wir durch Anwendung eines besonderen Entschwefelungsverfahrens fast die Hälfte von der auf den Reichensteiner Werken erforderlichen Chlormenge ersparen.

Auf diesem Punkte beruht der erste Vorzug unserer Entgoldungsmethode.

Plattner's Goldextractions-Verfahren leidet an noch einem anderen Uebelstande. In Folge eines unvollständigen Abröstens und der Gegenwart basischer Salze und Sulphuride können Verbindungen von Chlor und Schwefel entstehen, welche zu einer secundären Zersetzung Anlaß geben und auf das bereits gebildete Chlorgold wirken, so daß sich eine der vorhandenen Schwefelmenge proportionale Quantität Gold ausscheidet und auf diese Weise für den Proceß verloren geht.

Das beste Mittel zur Beseitigung dieses Uebelstandes würde unzweifel-

Digitized by Google

haft ein vollständiges, bis zur Entfernung jeder Spur von Schwefel getriebenes Abrösten seyn; wer aber mit den dabei in der Praxis, namentlich bei der Behandlung von Kupferkies sich entgegenstellenden Schwierigkeiten vertraut ist, wird auf dieses Mittel verzichten.

Bei unserem Entgoldungsverfahren vermeiden wir die Abscheidung von Gold in einer von der beschriebenen abweichenden Weise, indem wir unterchlorige Säure (bekanntlich eine gasförmige Verbindung von 1 Aeq. Chlor und 1 Aequiv. Sauerstoff) anstatt des Chlors anwenden und das Erz den Einwirkungen dieses Gases aussetzen. Kommt die gasförmige unterchlorige Säure mit den im Erze zurückgebliebenen Schwefelverbindungen in Berührung, so zerfällt sie in ihre Bestandtheile, indem ihr Sauerstoff sich mit dem Schwefel zur höchsten Oxydationsstufe des letzteren verbindet, während das frei gewordene Chlor an das Gold tritt.

Durch die Anwendung der unterchlorigen Säure zum Entgolden sichern wir uns zwei bedeutende Vortheile, nämlich:

1) die Bildung nachtheilig wirkender Verbindungen wird mittelst der oxydirenden Einwirkung des frei werdenden Sauerstoffs gänzlich vermieden;

2) das Chlor wirkt im Entbindungsmoment, in welchem es den höchsten Grad der chemischen Verwandtschaft besitzt. In Folge dieses äußerst vortheilhaften Umstandes ist unser Verfahren — abgesehen davon, daß dadurch der Gang der Operation bedeutend beschleunigt wird — sowohl zur Entgoldung von solchen Erzen anwendbar, welche das Gold in sehr fein zertheilten Partikelchen enthalten, als auch von solchen, in denen es in weniger feinen Theilen eingesprengt ist.

Nachdem wir die beiden wesentlichsten Beziehungen, hinsichtlich deren unser Verfahren von Plattner's Methode abweicht, näher erörtert haben, dürften einige Worte bezüglich der Frage, ob dasselbe auch im Großen anwendbar ist, wohl am Platze seyn.

Unser Verfahren erfordert, gleich allen übrigen Entgoldungsmethoden, eine vollständige Pulverisirung, dann ein tüchtiges Abrösten, wenn die Erze Schwefel enthalten. Bei einem etwaigen Kupfergehalt der Erze dürfte es räthlich seyn, dieselben zu rösten, die dabei gebildeten Kupfersalze mit Wasser auszuziehen und das Kupfer auf geeignete Weise niederzuschlagen. In beiden Fällen kann man dann sogleich zur Behandlung mit unterchloriger Säure übergehen.

Zunächst fragt es sich, ob dieses Gas billig genug geliefert werden kann. Gegenüber den ungeheuren Massen desselben, die zur Fabrication von Bleichsalzen, namentlich von Chlorkalk, jährlich dargestellt wer-

Digitized by Google

den, können wir diese Frage zuversichtlich bejahen. Zu unserem Zwecke haben wir keine anderen Localitäten, keine anderen Apparate nöthig, als die zur Fabrication der erwähnten Präparate erforderlichen, mit Ausnahme einer Bleiretorte, welche zwischen dem Chlorentwickelungsapparate und dem zur Magazinirung der Erze dienenden Gebäude aufgestellt und mit einer Lösung von schwefelsaurem Natron (gewöhnlichem Glaubersalz) gefüllt wird. Auf diesem Wege erhalten wir die unterchlorige Säure in freiem Zustande.

Der Chlorgenerator erheischt, im Verhältniß zu der Imprägnirungskammer, kleinere Dimensionen, als der zur Chlorkalkfabrication erforderliche Entwickelungsapparat. Die Imprägnirungskammer ist aus Kieselsandstein oder Ziegelsteinen aufgeführt und mehr hoch als breit. Auf ihren Innenseiten muß sie mit Asphalt überzogen werden. An den Längsseiten werden 8 bis 10 Fuß lange und 2 Fuß breite Breter in horizontaler Lage so übereinander angebracht, daß sie Fächer von ungefähr 4 Zoll Höhe bilden, welche zur Aufnahme des Erzes dienen. In der Mitte dieser Kammer bleibt ein schmaler Gang; durch zwei Fenster in ihren Wänden läßt sich der Verlauf des Processes überwachen und eine Thür an einer der schmalen Seiten gestattet den Zutritt zu dem Raume. Ist die Imprägnirung vollendet, so beobachtet man an den Fenstern ein grün gefärbtes Gas; dann wird die bisher fest verschlossen gewesene Thür geöffnet, um dem Gase Ausgang zu verschaffen und hernach das Erz austragen zu können.

Die nächstfolgende Operation, die Extraction, wird entweder durch Centrifugalkraft oder durch eine hydraulische Presse, unter Anwendung von Wasser, bewirkt. Auf diese Weise erhalten wir eine sehr concentrirte Lauge, aus welcher das Gold entweder direct durch schwefelsaures Eisenoxydul, oder durch Behandlung zuerst mit Schwefelwasserstoffgas und dann mit schwefelsaurem Eisenoxydul niedergeschlagen wird.

Beide Operationen sind sehr einfach und erfordern keinen besonderen oder irgendwie kostspieligen Apparat.

Im Vergleiche mit dem Amalgamationsverfahren und in Anbetracht, daß die Kosten der Errichtung einer solchen Anlage ebenso hoch wie für die Anwendung unserer Methode sind, bietet unsere Goldgewinnungsmethode außer den bereits angeführten Vortheilen noch folgende dar:

1) der Werth der bei den verschiedenen Operationen ganz verloren gehenden Materialien ist weit geringer, insofern dieselben weit billiger sind, als das Quecksilber;

2) der durch das Abdestilliren des Quecksilbers verursachte bedeutende Aufwand an Brennmaterial fällt ganz weg;

Digitized by Google

3) eine Reinigung des extrahirten Goldes ist unnöthig, da aus der Chlorgoldlösung ganz reines Gold niedergeschlagen wird;

4) bei unserem Verfahren wird die Gesundheit der Arbeiter durchaus nicht gefährdet.

LXIII.

Zur colorimetrischen Kupferprobe von Jacquelain und v. Hubert.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1865, Nr. 34.

Mit diesem Artikel soll nur bezweckt werden, dasjenige über die colorimetrische Kupferprobe zu veröffentlichen, worüber der Einsender eigene Beobachtungen als ehemaliger Probirer in Agordo gemacht hat, nebst den bezüglichen Abänderungen zur Erlangung der größtmöglichen Genauigkeit für alle Erze und Hüttenproducte.

Einwaage.

Für Proben, deren Halt man erfahrungsgemäß zu beurtheilen vermag oder annäherungsweise kennt, nimmt man verschiedene Gewichte, und zwar:

Gramme	5	für die ärmsten Hälte			
„	3	„ Hälte von	1½	bis	2½ Proc.
„	2	„ „ „	2½	„	25 „
„	1½	„ „ „	25	„	45 „
„	1	„ „ „	45	bis zu den höchsten Hälten.	

Die Probelösungen, die man bei solchen Einwaagen erhält, zeigen sich als entsprechend in ihrer Farben-Intensität zur Vergleichung mit der Normallösung.

Auflösen.

Man wendet zum Auflösen der Proben wohl einen geringen Ueberschuß von Säure, aber kein Uebermaaß an, was für die folgenden Operationen nachtheilig wäre.

Bereitung der ammoniakalischen Probelösung.

Es ist bekannt, daß bei Proben mit viel Eisen- oder Thonerde-Gehalt das Kupfer aus den sauren Lösungen mit Ammoniak nicht vollständig

Digitized by Google

in die Lösung geht, vielmehr etwas Kupferoxyd von den gefällten Substanzen zurückgehalten wird, und zwar erfahrungsgemäß im Verhältnisse zur Menge des Eisenoxyd- oder Thonerdehydrats und des enthaltenen Kupfers. Bei so beschaffenen Proben erhält man durch einmaliges Auflösen und Fällen einen zu geringen Kupfergehalt von 0,2 bis zu 1,0 Proc. bei Proben unter 5 Proc. Kupfer, und von mehreren Procent bei sehr kupferreichen Proben. Wiederholt man die Operation des Auflösens (in Salzsäure) und die Fällung mit Ammoniak ein- und nöthigenfalls auch zweimal, rührt mit einem Glasstabe sehr gut um, und erwärmt vor dem Filtriren die Proben gelinde, so können obige Fehler auf ein Minimum gebracht werden.

Einen zu geringen Kupferhalt erhält man auch, wenn man mit heißem oder kalkhältigem Wasser das Aussüßen des Niederschlages vornimmt. Das Ammoniak verflüchtigt sich zum Theil, und es entsteht eine Zersetzung des aufgelösten Kupfersalzes in ein Gemenge von basischem und Kupferoxydhydrat. Deßhalb ist es gut, gegen Ende mit sehr schwach ammoniakalischem Wasser auszusüßen. Bei stark eisen- oder thonhaltigen Proben findet man aber dennoch meistens in dem wiederholt aufgelösten und rein ausgesüßten Niederschlage durch die Analyse Spuren von Kupfer, und es ist, wo es sich um die größte Genauigkeit handelt, vorzuziehen, das Kupfer aus den sauren Lösungen früher mit Schwefelwasserstoff oder Eisen zu fällen.

Hat man zum Auflösen mehr Säure genommen, weßhalb auch der Ammoniakbedarf zur Uebersättigung ein größerer wird, so geht das Kupfer vollständiger in die Lösung.

Versetzt man eine Probe mit zu viel Ammoniak, so erhält die Probelösung einen grünlichen Farbenton; beim Erhitzen derselben fällt braunes Eisenoxydhydrat heraus, und die Flüssigkeit wird schön lasurblau. Unreine Lösungen entstehen auch beim Gebrauche von zu lockerem filzartigem Filtrirpapier.

In den Agordoer Cement-Kupferschlichen findet man einen bedeutenden Gehalt an Mangan, welcher von dem zur Cementation verwendeten Primörer Roheisen herrührt, daher die Probelösungen jener Cement-Schliche stets mehr oder minder eine grünliche und schmutzige Farbe zeigen. Für solche Proben, oder wenn Chrom, Nickel oder Kobalt in denselben enthalten sind, fand man es am zweckmäßigsten, das Kupfer zuvor als Schwefelkupfer zu fällen. Der Kobalthalt in den Agordoer Lechen und in manchen Kiesen ist so gering, daß die Farbe der ammoniakalischen Probelösung dadurch nicht gestört wird. Ein Nickel- oder Chromgehalt wurde in diesen Lechen nicht gefunden.

Digitized by Google

Das Volumen einer Probeflüssigkeit hängt ab von der Einwaage, von dem Kupferhalte und von dem Umstande, ob das Kupfer durch Schwefelwasserstoffgas oder Eisen gefällt wurde oder nicht, nämlich bei sehr eisen- oder thonerdehaltigen Proben; man kann daher Lösungen von 30 bis 300 Kub. Centim. Volumen erhalten. — Sind die Probeflüssigkeiten sehr intensiv gefärbt, so ist es besser, dieselben durch Zugabe von destillirtem Wasser auf ein größeres Volumen zu bringen, z. B. bei einem Kupferhalte von über 50 Procent die Einwaage von 1 Gramm auf $^1/_2$ Liter; das specifische Gewicht von etwa 1° Baumé variirt dann unbedeutend mit dem der Normallösung, und die zur Vergleichung genommenen 5 Kub. Centim. Probelösung werden durch Zugabe von wenig Wasser auf die gleiche Intensität mit der Normallösung gebracht. Dieß ist auch bei minder reichen Proben, wenn man ein sehr geringes Volumen und zu concentrirte Flüssigkeit erhält, zu beobachten.

Vergleichung der Probelösung mit der normalen.

Für Probelösungen, welche dunkler gefärbt sind, als die Normallösung (zu 0,5 Gramm Kupfer auf 1 Liter gemessen), läßt sich die Vergleichung in runden Röhren von dünnem Glase und 6—7 Millimeter innerer Lichte ganz gut vornehmen. — Mit Vergleichungsröhren von dünnem Glase und 12—15 Millimeter Weite, wie die gewöhnlichen Eprouvetten, vermag man die lichtesten Lösungen mit Sicherheit zu bestimmen, ohne dieselben durch Abdampfen concentriren zu müssen, was immer gut zu vermeiden ist. Für weniger scharfe Augen und zur Controle ist es gut, mehrere Röhrenpaare von engeren und weiteren Durchmessern, sowie von dünnerem und stärkerem Glase zu benutzen. Bei richtiger Haltung der Röhren gegen das einfallende Licht stört die runde Form der Röhren wenig oder gar nicht die genaue Bestimmung, obwohl das Vergleichen in oblongen Röhren, wie selbes in Bodemann's Probirkunst vorgeschlagen ist, leichter und bequemer seyn dürfte.

Muß man beim Vergleichen einer intensiver gefärbten Probelösung die 5 Kub. Centim. auf das Doppelte und mehr, wie bei Kupferhälten von über 50 Proc., mit Wasser verdünnen, so verliert dieselbe gewöhnlich etwas ihren Glanz, und wird auch manchmal grünlich in Folge einer geringen Zersetzung des ammoniakalischen Kupfersalzes durch Wasser; durch Zusetzen von ein paar Tropfen Ammoniak wird die Farbe wieder feurig, rein lasurblau und etwas dunkler. Von dieser Reaction kann man sich überzeugen, wenn man eine intensiv gefärbte Kupferlösung, die auch mit Ammoniak hinreichend gesättigt ist, mit viel destillirtem Wasser verdünnt, wodurch ein Theil des in der Lösung enthaltenen Kupfers als

Digitized by Google

Kupferoxydhydrat oder basisch gefällt wird. Im geringeren Maaße geschieht dieß auch beim stärkeren Verdünnen der 5 Kub. Centim. Normallösung für Bestimmung armer Proben, und man hat sich immer durch Zugabe von ein paar Tropfen Ammoniak hiervon zu überzeugen. Gibt man zu viel Ammoniak zu, so werden die Lösungen grünlich, aber nicht dunkler. Bei Vernachlässigung des Ebengesagten kann man häufig nicht gut vergleichen, und man erhält dann bei allen Proben, bei denen die Probe- oder Normallösung mehr verdünnt werden muß, bis sie stimmen, zu geringe Hälte, und zwar um einige Procente bei reichen Geschicken.

Bereitung der Normallösungen.

Mit einer Normallösung zu 0,5 Gramm Kupfer auf 1 Liter gemessen kann man wohl die ärmsten und reichsten Proben gut bestimmen. Zur Controle und für sehr arme Proben dient eine Normallösung von nur 0,3 Gramm Kupfer auf 1 Liter sehr vortheilhaft.

Zur Darstellung der Normallösungen darf man sich nur chemisch reiner Agentien bedienen; speciell beim Gebrauche von ordinärem Ammoniak zeigt sich die Lösung meistens etwas grünlich gefärbt. Die volle und rein lasurblaue Farbe beruht aber auch auf dem richtigen Maaße des zugegebenen Ammoniaks. Zu viel Ammoniak verursacht gleichfalls einen grünlichen Farbeton, welcher durch Zugabe von einigen Tropfen Salpetersäure wieder zerstört wird und der lasurblauen Farbe weicht. Daß diese Erscheinung übrigens nicht allein von geringerer Reinheit der Agentien abhängt, ließ sich dadurch nachweisen, indem man aus einer Auflösung von 2—3 Grammen galvanischen Kupfers in chemisch reiner Salpetersäure durch Zusatz eines Uebermaaßes von chemisch reinem Ammoniak eine stark grünliche Färbung erhielt, und es fällte sich daraus nach längerem Erhitzen in einem offenen Gefäße Eisenoxydhydrat, während die grünliche Farbe verschwand.

Gebraucht man eine Normallösung tagtäglich, so muß dieselbe alle acht Tage frisch bereitet werden, weil in der Wärme und durch das häufige Oeffnen des Gefäßes Ammoniak verflüchtigt und die Farbe wechselt.

Ob man zum Auflösen verschiedene Säuren nimmt, ist ohne Einfluß auf die Farbe, da nach wiederholten Versuchen durch Auflösen von galvanischem Kupfer in Salpetersäure, Königswasser oder Schwefelsäure die verschiedenen ammoniakalischen Lösungen nicht den geringsten Unterschied in dem Farbentone erkennen ließen.

Versucht man von einem sehr kupferreichen Producte, von etwa 70—80 Proc. Halt, 1 oder 2 Gramme zur Probe einzuwägen, die er-

Digitized by Google

haltenen ammoniakalischen Lösungen auf verschiedenes Volumen von 200 bis 500 und 1000 Kub. Centim. zu bringen, und nimmt man Normallösungen von verschiedener Farben-Intensität, so wird man nichtsdestoweniger übereinstimmende Resultate erhalten; und bei etwaigen geringen Differenzen wird man sich überzeugen, daß dieselben nur auf Beobachtungsfehlern beruhen, und mithin, daß das Princip der Colorimetrie für ammoniakalische Kupferlösungen als ein richtiges und constantes anzunehmen sey.

Es ist aber immerhin einige Uebung erforderlich, um möglichst genau und scharf das Uebereinstimmen der Probe- und Normallösungen zu erkennen. Nachstehend wird nur noch eine Uebersicht beigefügt, bis zu welcher Genauigkeit man den Kupferhalt von den ärmsten und reichsten Proben mit Sicherheit dann zu bestimmen vermag, wenn man Alles berücksichtigt, was ich mit diesen Zeilen als noch nicht allgemein bekannt voraussetzend, und auf vielen Versuchen beruhend, zu veröffentlichen unternahm.

Für Hälte von:				zu bestimmen auf:
den ärmsten bis	1	Procent	. . . . .	0,01 Proc.
1 „	„ 2	„	. . . . .	0,03 „
3 „	„ 5	„	. . . . .	0,04 „
5 „	„ 10	„	. . . . .	0,06 „
20 „	„ 30	„	. . . . .	0,15 „
40 „	„ 50	„	. . . . .	0,30 „
50 bis zu den höchsten			. .	0,3 bis 0,50 „

Die hier fehlenden Hälte kommen selbstverständlich zwischen den nächststehenden einzureihen.

Brixlegg, 31. Juli 1865.

Johann Wagmeister,
k. k. Hüttenmeister.

LXIV.

Ueber Portland-Cement; von A. Winkler.

Im ersten Juniheft (Bd. CLXXVI S. 378) dieses Journals veröffentlichte Hr. Dr. Feichtinger einen zweiten Aufsatz gegen meine Ansicht von der Zusammensetzung und dem Erhärtungsproceß des Portland-Cements. In neuester Zeit sind auch von Dr. Heldt[43] und Prof.

[43] Studien über die Cemente, von Dr. W. Heldt; im Journal für praktische Chemie, Bd. XCIV S. 129 und 202.

Digitized by Google

Fremy[44] zwei neue Theorien aufgestellt worden. Ich will nun zuerst eine kurze Vergleichung dieser Theorien mit derjenigen des Hrn. v. Fuchs und der meinigen geben, indem ich sowohl die verschiedenen Ansichten über die Zusammensetzung des frischen Cements, als auch über den unter Wasser eintretenden chemischen Proceß mittheile, und dann erst auf Dasjenige in dem Aufsatz von Dr. Feichtinger eingehen, was noch zu berichtigen bleibt.

Nach v. Fuchs enthält frisches Cement freie Kieselsäure oder kalkarme Silicate mit weniger Kalk als im Wollastonit ($3\,CaO, 2\,SiO^3$) vorhanden ist, und mit etwa vorhandener Thonerde als Basis; außerdem freien Kalk. Unter Wasser erfolgt Verbindung des freien Kalkes mit der Kieselsäure oder den Silicaten zu einem zeolithartigen Körper, der wahrscheinlich nicht mehr Kalk enthält als Wollastonit. Zu bemerken ist, daß v. Fuchs mit Portland-Cement nicht experimentirt hat.

Nach Dr. Heldt sind im frischen Cement basische Silicate und die Thonerde als Säure vorhanden, und freier Kalk. Unter Wasser verbindet sich der freie Kalk mit den basischen Silicaten zu dem Doppelsilicat $\{3\,CaO, 1\,SiO^3 + 3\,aq.\} + (2\,CaO, 1\,SiO^3 + 2\,aq.)$. Es wird nachgewiesen, daß das auf nassem Wege dargestellte Silicat $3\,CaO, 2\,SiO^3$ noch freien Kalk unter Erhärten bindet, daß aber alle auf trockenem Wege dargestellten Kalksilicate mit freiem Kalk nicht oder nur sehr langsam erhärten. Nicht speciell mitgetheilt ist, ob das Silicat $3\,CaO, 2\,SiO^3$, wenn es für sich oder mit freiem Kalk gemengt der Temperatur unterworfen worden wäre, bei welcher Portland-Cement gebrannt wird, noch erhärtungsfähig bleibt. v. Fuchs führt nämlich an, daß Wollastonit, ebenfalls $3\,CaO, 2\,SiO^3$, weder vor noch nach dem Glühen Kalk bindet und erhärtet.

Nach Fremy besteht frisches Cement aus freiem Kalk, den Silicaten $2\,CaO, SiO^3$ oder $3\,CaO, SiO^3$ und den Kalkaluminaten CaO, Al^2O^3; $2\,CaO, Al^2O^3$; oder $3\,CaO, Al^2O^3$. Die Aluminate erhärten unter Wasser, indem sie sich hydratisiren, die Silicate indem sie freien Kalk und Wasser binden. Die hierbei unter Wasser entstandenen Silicate sind nicht untersucht.

Nach meiner Ansicht enthält frisches Portland-Cement Kalksilicate mit wenigstens 3 Aeq. Kalk auch 1 Aeq. Kieselsäure. Der Kalkgehalt kann aber noch höher steigen. Die Thonerde vertritt Kieselsäure. Unter

---

[44] Chemische Untersuchungen über die hydraulischen Cemente, von E. Fremy; im polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 376.

Digitized by Google

Wasser erfolgt dann eine Abscheidung von Kalk gleichzeitig mit der Wasserbindung desselben. Im erhärteten Cement ist demnach weniger basisches Kalksilicat und Kalkaluminat vorhanden, und neben diesen krystallinisch abgelagertes Kalkhydrat. Außer den früheren Versuchen, aus denen ich diese Ansicht erhalten habe, führe ich noch folgenden neuen an: Ein acht Wochen unter Wasser erhärtetes käufliches Cement wurde gelinde geglüht, und zerfiel dann an der Luft liegend langsam zu Pulver, oder löschte sich mit Wasser vorsichtig befeuchtet unter starkem Erhitzen gleich hydraulischem Kalk. In dem gelinde geglühten Product ist also jedenfalls viel freier Kalk enthalten. Mengt man nun mit dem erhaltenen Pulver noch 10 Procent thonfreie Kreide und etwa 5 Proc. auf's Feinste geriebenen Flußspath und glüht sehr stark bis zur Sinterung, so erhitzt sich die wieder pulverisirte Masse unter Wasser nicht, sondern erhärtet. Anstatt Kreide und Flußspath kann man auch nur 5 Proc. Fluornatrium beimengen. Kohlensaure Alkalien beizumengen, habe ich vermieden, weil diese zerlegend auf die Silicate wirken können. Die zu brennenden Proben werden zwischen Holzkohlen oder schon glühende Kohks gebracht, um Schwefelbindung zu vermeiden; und die richtige Hitze wird in der Weise gefunden, daß man die Probe so oft stärker glüht, bis das dargestellte Pulver unter Wasser nicht mehr aufschwillt und zerfällt, sondern erhärtet. Von den zugesetzten Alkalien verdampft der größte Theil.

Durch dieses zweite stärkere Brennen kann nur die Wiedervereinigung des im gelinde geglühten erhärteten Cement vorhandenen freien Kalkes mit den Silicaten bewirkt worden seyn, wobei sehr basische Silicate entstehen mußten. Da nun v. Fuchs nachgewiesen hat, daß Wollastonit nicht mehr Kalk unter Wasser bindet, und ich gefunden hatte, daß Portland-Cement an Wasser so lange Kalk abgibt, bis nur noch ein an Kalkgehalt dem Wollastonit ungefähr gleiches Silicat vorhanden ist, so hatte ich angenommen, daß überhaupt unter Wasser kein Kalksilicat mit höherem Kalkgehalt existirt, und daher das sehr basische Silicat des Portland-Cementes auch dann in freien Kalk und weniger basisches Silicat zerfällt, wenn das vorhandene Wasser nicht ausreicht, um den abgeschiedenen Kalk zu lösen. Das abgeschiedene Kalkhydrat lagere sich vielmehr krystallinisch ab und bewirke dabei das Verwachsen. Dr. Heldt hat indeß neuerdings nachgewiesen, daß noch das Silicat $5\,CaO, 2\,SiO^3 + 5\,aq.$ mit viel mehr Kalk, als Wollastonit enthält, unter Wasser besteht, und nur in Berührung mit viel Wasser zerfällt. Aber auch neben diesem Silicat $5\,CaO, 2\,SiO^3 + 5\,aq.$ müßte im erhärteten Cement noch viel freier Kalk vorhanden bleiben, da sehr gute Cemente 4 Aeq.

Digitized by Google

Kalk auf 1 Aeq. $SiO^3 + Al^2O^3$ enthalten. Von je 8 Aeq. Kalk des Cements wären dann etwa 5 als freier Kalk vorhanden gewesen, und 3 auch frei geblieben. Bei so viel freiem Kalk hätte sich das Cement mit Wasser unter Erwärmen und Zerfallen löschen müssen. Ich halte daher immer noch meine Ansicht für richtig, daß im Portland-Cement stets aller oder nahezu aller Kalk gebunden ist, und unter Wasser sich ein Theil nach und nach, ohne gelöst zu werden, abscheidet und krystallinisch ablagert.

Welches aber auch der chemische Proceß wäre, der das Erhärten vermittelt, so ist der chemische Proceß doch niemals identisch mit dem Erhärtungsproceß; denn das Erhärten geschieht erst durch das Aneinanderlagern derjenigen Molecüle, welche das Resultat des chemischen Processes sind, also der basischen Silicatmolecüle an ganz gleiche basische Silicatmolecüle, oder der Molecüle von hydratisirtem Kalkaluminat an eben solches, oder von Kalkhydrat- an Kalkhydratmolecüle, stets also in Folge der Anziehung gleicher Molecüle, wie bei der Krystallbildung; der chemische Proceß ermöglicht demnach nur das Erhärten, d. h. das Verwachsen der Cementpulvertheilchen und Sandtheilchen zu einer zusammenhängenden Masse, dadurch, daß die neu entstandenen Molecüle so weit beweglich sind, daß sie nicht sämmtlich in den Cementpulvertheilchen, aus denen sie herstammen, liegen bleiben, sondern sich zwischen diese und an den Sand lagern und dadurch eine Verkittung bewirken. Diese vorübergehende Beweglichkeit der Molecüle ist unläugbare Thatsache. Eine vorübergehende Lösung aber ist nicht nothwendig; dagegen habe ich mich ausdrücklich schon im Jahre 1858 (polytechn. Journal Bd. CXLIX S. 262) ausgesprochen.

Ich muß jetzt noch Einiges aus der letzten Abhandlung des Hrn. Dr. Feichtinger berichtigen. Wie sich zunächst aus der Vergleichung der verschiedenen kurz mitgetheilten Theorien ergibt, ist für die Gültigkeit der Theorie des Hrn. v. Fuchs, welche Dr. Feichtinger vertritt, nicht der Beweis der Anwesenheit von freiem Kalk im Portland-Cement zu führen, denn freien Kalk nehmen auch Prof. Fremy und Dr. Heldt an, sondern es sind vorzugsweise die kalkarmen Silicate oder die freie Kieselsäure nachzuweisen, welche v. Fuchs im frischen Cement annimmt. In Bezug auf die Versuchsmethode des Hrn. Dr. Feichtinger muß ich jedoch nochmals wiederholen, daß dieselbe nur ein Gemenge von sehr verschiedenartigen Silicaten liefert; denn es bleibt sowohl bei mehrstündiger Behandlung des Cements mit concentrirter Lösung von kohlensaurem Ammoniak, als auch bei 9 Tage langer Digestion mit höchst concentrirter Lösung von kohlensaurem Kali ziemlich ein Drittheil

Digitized by Google

der Cementmasse, nämlich die durch Schlämmen und Reiben mit den Fingern getrennt zu erhaltenden sandartigen gröberen Theilchen, so unverändert, daß sie, nach schnellem Trocknen fein gerieben, wohl etwas langsamer, aber ebenso gut erhärten, als die ursprüngliche Cementmasse.

Die Verwahrung des Hrn. Dr. Feichtinger gegen falsche Auffassung kann ich ebenfalls nicht unberichtigt lassen. Ich habe in meiner Erwiederung geschrieben, daß der Schluß Dr. Feichtinger's, frisches Cement enthalte freie Kieselsäure, irrig sey. Dr. Feichtinger hatte allerdings gesagt, frisches Cement enthält „freie Kieselsäure oder Silicate," da aber von diesen Silicaten keine Zusammensetzung angegeben ist, und dieselben als gleichwirkend mit freier Kieselsäure betrachtet werden, so habe ich mich nur an den bestimmten Begriff der freien Kieselsäure gehalten und deren Anwesenheit bestritten. Das Vorhandenseyn des freien Kalkes bewiese, wie erwähnt, noch nicht die Gültigkeit der Theorie des Hrn. v. Fuchs. Freie Kieselsäure aber und solche Silicate, wie v. Fuchs verlangt, sind im Portland-Cement nicht vorhanden, und wenn ich demnach vorzugsweise die Anwesenheit von freier Kieselsäure bestritten habe, so liegt darin sicher keine falsche Auffassung der Worte Feichtinger's.

In Betreff der Erörterungen meiner Versuche, durch welche Hr. Dr. Feichtinger meine Ansicht von der Zusammensetzung der Portland-Cemente, daß dieselben nämlich basische Silicate sind, als unbegründet erwiesen erachtet, bemerke ich nur, daß die basische Natur der Silicate des Portland-Cementes wohl überhaupt nicht mehr bezweifelt werden kann.

Endlich wende ich mich noch zu einer Stelle, wo Hr. Dr. Feichtinger mich persönlich angreift. Er bezeichnet nämlich das von mir durch kochendes Wasser vorgenommene Löschen des Strehlener Kalkes als einen „Kunstgriff," um die Silicate gegen den freien Kalk zu schützen. Hierauf entgegne ich, daß ich den Grund, warum ich heißes Wasser statt kaltem anwandte, bei der Beschreibung des betreffenden Versuches ausdrücklich angegeben habe, und zwar war der Grund der, daß sich der Kalk in kaltem Wasser nicht, wohl aber in heißem zu dem beabsichtigten feinen Brei löscht. Ferner mußte der erhaltene Schlamm getrocknet werden. Dieß geschah bei gewöhnlicher Temperatur, und es waren hierbei die Silicate mehrere Tage der kalten Kalklösung ausgesetzt. Endlich wird die Kalklösung durch heißes Wasser nur von $^1/_{700}$ Gehalt auf $^1/_{1300}$ verdünnt, also nicht in einem Verhältniß, daß ihre Wirkungsfähigkeit wesentlich abnehmen kann, und da sie bei dem großen Ueber-

Digitized by Google

schuß von freiem Kalk immer gesättigt bleibt, so konnten die Silicate auch nie Mangel an Kalk leiden.

Aus diesen Verhältnissen ergibt sich, daß zu der Vermuthung, ich hätte die Silicate schützen wollen, keine Veranlassung vorhanden ist.

LXV.

Ueber die Vorrichtungen zum Schlämmen der Thone; von J. G. Gentele.

Mit einer Abbildung.

Man sollte glauben, daß die Vorrichtungen zum Schlämmen der Thone in England, wo diese Arbeit in den Potteriedistricten eine so häufige und nothwendige Operation ist, die möglichste Vollkommenheit erlangt haben; dem ist indessen nicht so, vielmehr wurden diese Vorrichtungen bisher in hohem Grade vernachlässigt, wohl deßhalb, weil die vorhandenen Einrichtungen ihren Zweck erfüllen, obwohl derselbe einfacher und billiger erreicht werden könnte.

Die Schlämmeinrichtungen bestehen überall der Hauptsache nach 1) aus den Vorrichtungen, durch welche die Thone zu einer dünnen Milch in Wasser zerrührt oder zertheilt werden, und 2) in den Sievorrichtungen, welche diese Milch nachher passirt, um mitfolgende Unreinigkeiten, Stroh, Körner, Schwefelkiese ꝛc. zurückzuhalten.

Die Vorrichtungen zum Aufrühren der Thone in Wasser bestehen gewöhnlich aus einem verticalstehenden, nach oben etwas conischen Bottiche mit starkem Boden. In demselben steht eine verticale Achse, an welcher in Kreuzform zwei horizontalliegende Balken befestigt sind, in denen verticale Rechen aufgezogen sind. Die Achse und der Rechen werden im Bottiche mittelst einer Transmission im Kreise herumgedreht.

Man füllt eine Quantität Thon mit der nöthigen Menge Wasser in den Bottich, und läßt den Rechen laufen bis die Thonmilch das verlangte specifische Gewicht zeigt, worauf man abzapft und wieder beschickt.

Eine solche Einrichtung ist indessen ihrer Leistung nach eine höchst unvollkommene. Der Thon legt sich rasch zu Boden, und das Rechenkreuz schiebt ihn beständig vor sich her, wodurch eine starke Reibung entsteht, die viel Kraft erfordert, und wodurch auch der untere Theil des Bottichs bald abgenutzt wird. Das über dem Thone stehende Wasser

Digitized by Google

kommt in rotirende Bewegung, und es ist wohl hauptsächlich diese, welche durch Reibung die langsam erfolgende Zertheilung des Thones und der entstehenden Klumpen von oben nach unten bewirkt.

Bei dem Umbau des Schlämmwerkes einer nach englischer Methode arbeitenden Fabrik wurde nach meinem Vorschlage folgende Einrichtung getroffen, deren Leistung weit größer ist, und welche ohne Zeichnung beschrieben werden kann.

Die Einrichtung gleicht im Wesentlichen derjenigen eines größeren Holländers der Papierfabriken. Ein Trog, welcher inwendig einen halben Cylinder bildet, vertritt die Stelle des Bottichs. Er liegt horizontal und in seiner Achse liegt eine ebenfalls horizontale Welle mit einem Transmissionsrade, wodurch dieselbe die rotirende Bewegung erhält. Diese Welle ist mit Rechen oder Zähnen besetzt, welche bis nahe an den Boden des Troges und seines cylindrischen Umfanges reichen. Auf den von starkem Holze gefertigten Trog ist ein vierkantiger Kasten gebaut, dessen Höhe etwas größer als der Radius des Cylinders ist, so daß der Rechen sich unterhalb im Cylinder und oben im Kasten bewegt.

Die Welle des Rechens geht an beiden Enden durch die Wände in dichten Stopfbüchsen hervor, so daß das Transmissionsrad außen aufgesetzt werden kann.

Bei der Arbeit wird eine gewisse Menge Thon in den Trog gebracht, das nöthige Wasser hinzugelassen, und nun das Gemisch der Bewegung überlassen, bis die Thonmilch das erwünschte specifische Gewicht erlangt hat.

Man wird den Grund leicht einsehen, warum diese Maschine leichter arbeitet und weniger Kraft erfordert als die bisherigen Vorrichtungen. Der Thon wird nämlich hier nicht als ein todter Klumpen im Kreise herumgedreht, sondern beständig im Wasser gehoben, welches auch nicht die rotirende Bewegung annimmt wie in den verticalen Bottichen. Er wird durch die Rechen nicht bloß vor sich her geschoben, sondern auch auf vielfache Weise zerrissen.

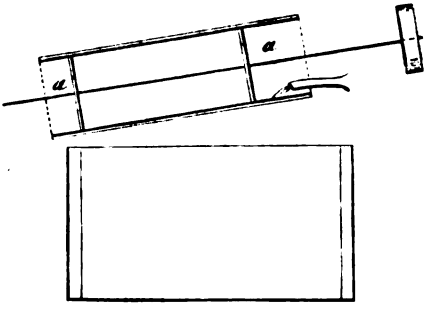
Mit dieser Einrichtung ist noch ein wesentlicher Vortheil verbunden, den man benutzen kann. Man kann die Maschine nämlich in der Höhe anbringen, so daß die Thonmilch aus dem Troge von selbst in die Sieb- und Schlämmvorrichtung abfließt, während eine so hohe Aufstellung des bisherigen Schlämmbottichs wegen der Transmissions-Einrichtung und der Höhe des verticalen Rechens stets schwierig ist. Ueberdieß nimmt der Bottich auf hohen Balkenlagern leicht eine oscillirende Bewegung an; stellt man ihn aber im Erdgeschoß auf, so muß die abgelaufene Thonmilch wieder durch

Digitized by Google

Pumpen gehoben werden, um sie auf dieselben Siebvorrichtungen gehen lassen zu können.

Die Vorrichtung zum Sieben der Thonmilch besteht gewöhnlich aus einem Reservoir, einem viereckigen Kasten, auf welchem mehrere vierkantige Siebe angebracht sind, die durch einen Mechanismus eine stoßweise erfolgende hin- und hergehende Bewegung erhalten. Man läßt die Thonmilch in solchem Verhältniß aus ihrem Behälter auf die Siebe fließen, daß der Boden der letzteren von Flüssigkeit stets unbedeckt bleibt, d. h. daß Alles hindurchgeht, was hinzufließt. Nun sammeln sich auf den Sieben verschiedene gröbere Unreinigkeiten zu Klumpen an, welche auf denselben hin- und herfahren und von Zeit zu Zeit herausgenommen werden müssen. Sie zerstören durch ihre Reibung hauptsächlich die Siebe. Außerdem zerbrechen die eisernen Theile, welche die stoßweise Bewegung der Siebe hervorbringen, sehr häufig gerade wegen dieser Bewegungsart.

Man kann nun diese Siebe sehr leicht durch cylindrische rotirende Siebe ersetzen. Diese bringt man in schiefer Richtung über dem Reservoir an, und bewegt sie durch eine Riemenscheibe. Indem die Achse a, a



des Siebcylinders so verlängert ist, wie die vorstehende Figur ersehen läßt, und das Sieb durch die Kreuze an derselben so befestigt wird, daß letztere die Zuflußröhre nicht berühren, steht der freien Rotation nichts im Wege. Man kann noch leicht eine Vorrichtung an der Achse anbringen, wodurch dieselbe bei jeder Umdrehung eine kleine stoßweise hin- und hergehende Bewegung macht, was bei dicken Thonflüssigkeiten das Durchpassiren sehr befördert. Die durchgehende Thonmilch fällt in das Reservoir, während das nicht Durchgehende außerhalb dem Reservoir sich ansammelt und nicht erst nach langer Reibung und Abnutzung des Siebes herausgeschafft zu werden braucht.

Digitized by Google

Es versteht sich, daß dieselbe Vorrichtung auch zum Absieben fertiger Steingut- und Porzellanmassen, d. h. der Gemische von Thonmilch, Feuersteinen, gemahlenem Feldspath ꝛc. anwendbar ist.

LXVI.

Obernetter's photographisches Emailverfahren.

Die Beschreibung des englischen Patents auf dieses Verfahren wurde kürzlich veröffentlicht und lautet folgendermaßen:

Man nehme

arabisches Gummi	5	Theile
Zucker	15	„
Glycerin	5	„
doppelt-chromsaures Kali . . .	6	„
Wasser	100	„

Diese Substanzen werden gemischt, gelöst und im Dunkeln aufbewahrt. Eine Glasplatte wird damit gleichmäßig überzogen und im Dunkeln bei einer Temperatur von 30 bis 50° C. getrocknet. Die trockene Platte wird unter einem Transparentpositiv (Diapositiv) belichtet, bis das Bild schwach sichtbar ist. Die Belichtung dauert ungefähr so lange wie beim gewöhnlichen Silberpapier.

Wenn das Bild aus dem Copirrahmen genommen ist, trägt man mit einem Pinsel eine Mischung von hundert Theilen Porzellanfarbe und Flußmittel, und einem Theil pulverisirter Seife auf. Wenn das Bild genügend kräftig geworden ist, überträgt man es auf folgende Weise von der Glasplatte auf die Fläche, auf die es eingebrannt werden soll. Das Bild wird mit Rohcollodium überzogen, und nach dem Trocknen in schwach alkalisches Wasser getaucht, welches die Collodiumschicht mit dem Bilde ablöst. Man wascht die Schicht gut aus, indem man sie mehrmals in reines Wasser eintaucht; dann befestigt man sie mit Gelatine auf der betreffenden Fläche, das Collodium nach oben, damit man es durch Alkohol-Aether abwaschen kann. Das Bild wird sodann im Muffelofen eingebrannt. (Photographisches Archiv, October 1865, S. 382.)

Digitized by Google

LXVII.

Ueber einige Eigenschaften der Salpetersäure; von Dietzenbacher.

Aus den Comptes rendus, t. LX p. 1022; Mai 1865.

Heiße Salpetersäure ist ein in unseren Laboratorien häufig zur Anwendung kommendes, kräftiges Oxydationsmittel; rauchende Salpetersäure vermag schon bei gewöhnlicher Temperatur Oxydationserscheinungen hervorzurufen, welche sehr energisch werden, wenn man ein Gemisch von einfach-gewässerter Salpetersäure mit Nordhäuser Schwefelsäure anwendet. Es ist eine allbekannte Thatsache, daß Schwefel durch kochende Salpetersäure zu Schwefelsäure oxydirt wird; dieser Vorgang findet bei Anwendung von rauchender Salpetersäure schon bei gewöhnlicher Temperatur statt; bringt man nämlich diese Säure bei gewöhnlicher Temperatur mit Schwefelblüthen zusammen, so entwickeln sich sogleich röthliche Dämpfe, die Temperatur steigt und die Flüssigkeit trübt sich auf Zusatz von Chlorbaryum. Je nach der Temperatur und dem Concentrationsgrade der Säure tritt diese Erscheinung sogleich oder erst nach einiger Zeit ein.

Stangenschwefel wird auf diese Weise gleichfalls oxydirt, aber mit weniger Lebhaftigkeit. Der Concentrationsgrad der Salpetersäure ist von sehr bedeutendem Einflusse auf die Erscheinung; versetzt man sie mit einigen Tropfen Nordhäuser Schwefelsäure, so ist die Reaction sehr lebhaft.

Rauchende Salpetersäure löst auch Phosphor bei gewöhnlicher Temperatur auf; bei Berührung mit einem Gemische von gleichen Raumtheilen rauchender Salpetersäure und Nordhäuser Schwefelsäure verbrennt der Phosphor. Der Versuch ist nicht ganz gefahrlos.

Rother Phosphor wird bei gewöhnlicher Temperatur von rauchender Salpetersäure nur sehr wenig angegriffen; nachdem die Einwirkung einige Zeit gedauert hat, wird die Flüssigkeit von saurem salpetersaurem Wismuthoxyd gefällt. In einem Gemisch von einfach-gewässerter Salpetersäure und rauchender Schwefelsäure wird rother Phosphor theilweise zu Phosphorsäure umgewandelt und entzündet sich. Bei dieser Reaction findet eine reichliche Entwickelung von dicken röthlichen Dämpfen statt.

Das Gemisch von rauchender Salpetersäure und Nordhäuser Schwefelsäure ist eines der kräftigsten Oxydationsmittel; die letztere Säure, welche bekanntlich sehr begierig Wasser anzieht, wirkt nicht allein concentrirend auf die Salpetersäure, sondern veranlaßt, sobald die Temperatur sich steigert, eine wirkliche Zersetzung derselben. Erhitzt man ein Gemisch von rauchender Salpetersäure und Nordhäuser Schwefelsäure in einer

Digitized by Google

Glasretorte bis zum Siedepunkte, so entwickelt sich (bekanntlich) eine reichliche Menge von reinem Sauerstoffgas.

Metallisches Arsen wird durch das Säuregemisch binnen wenigen Minuten in Arsenigsäure verwandelt, wogegen rauchende Salpetersäure allein bei gewöhnlicher Temperatur auf das Arsen nicht merklich einwirkt.

Holzkohle und Kienruß verbrennen in dem Gemisch von rauchender Salpetersäure und Nordhäuser Schwefelsäure mit großer Lebhaftigkeit; ebenso in einem Gemisch von rauchender Salpetersäure und wasserfreier Phosphorsäure.

Auf die leicht oxydirbaren Metalle hat das Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure keine Wirkung.

Zink, welches von concentrirter Salpetersäure sehr lebhaft angegriffen wird, erleidet in Berührung mit dem Gemisch von einfach-gewässerter Salpetersäure und Nordhäuser Schwefelsäure keine Veränderung; man kann es mehrere Tage in demselben liegen lassen, ohne daß sich eine Wirkung zeigt. Selbst beim Siedepunkt wird das Metall von der Flüssigkeit nicht angegriffen.

Auch auf Eisen, Kupfer und Zinn hat das Säuregemisch keine Wirkung. Das Eisen wird nicht passiv.

Baumwolle wird von dem Gemisch aus gleichen Raumtheilen rauchender Salpetersäure und Nordhäuser Schwefelsäure binnen wenigen Secunden in Pyroxylin verwandelt, welches in einem Gemisch von Aether und Alkohol unlöslich ist. Die auf diese Weise dargestellte Schießbaumwolle entzündet sich augenblicklich und hinterläßt keinen Rückstand.

Taucht man die Baumwolle nicht gleich ganz vollständig in das Säuregemisch ein, so entzündet sie sich und verbrennt sehr lebhaft unter Entwickelung von dichten rothen Dämpfen.

LXVIII.

Zur Beurtheilung des Dubrunfaut'schen Verfahrens der Zuckergewinnung aus Melasse mittelst Baryt; von Dr. C. Stammer.

Zur Prüfung einiger Punkte, welche für das Baryt-Verfahren von größerer Wichtigkeit sind, habe ich einige Versuche angestellt, deren Resultate ich bei dem Interesse, welches ganz besonders jetzt sich wieder der Melassenverwerthung zuwendet, hier mittheilen zu dürfen glaube.

Als Ausgangspunkt für meine Versuche diente das Verfahren, wie es zuletzt im Cosmos (vol. XXI p. 617) und in diesem Journal Bd.

Digitized by Google

CLXVII S. 398 beschrieben worden ist, und es schien mir vor Allem wichtig, zu ermitteln, ob es nach demselben möglich sey, einen wirklich vollkommen barytfreien Zucker zu erhalten. Zugleich aber lag die Ermittelung der unvermeidlichen Zucker- und Barytverluste nahe.

Es bedarf wohl kaum des Hinweises darauf, daß für die Barytbestimmung nur die sorgfältigste Aschenuntersuchung maßgebend seyn kann, da bei der bekannten Löslichkeit verschiedener Salze in Zuckersyrupen eine Reaction in diesen selbst immer einige Unsicherheit bedingt.

Aus den zu erzielenden Ergebnissen sollte sich ein Schluß auf die praktische Möglichkeit der Gewinnung einer nicht gesundheitsschädlichen Waare einerseits und auf die Bedingungen der Rentabilität andererseits, ergeben, insoweit die letzteren in den chemischen Vorgängen allein begründet sind.

Die einzelnen Bestimmungen wurden bei Gelegenheit zweier Untersuchungen ausgeführt, von denen die eine weniger in's Einzelne eingieng, und die sich einander ergänzen und in ihren Resultaten bestätigen. Ich lasse daher den Bericht über beide hier folgen und bemerke nur noch, daß zu beiden eine gewöhnliche Rübenmelasse von einer Polarisation von 61 — 62 Procent auf 100 Trockensubstanz angewandt wurde und daß die in Arbeit genommenen Mengen (je 2 und 1 Pfund Melasse) wohl hinreichen dürften, um zuverlässige Schlüsse auch für größere Mengen zu gestatten.

I. Versuch. Zwei Pfund Melasse, ein Pfund krystallisirtes Barythydrat;[45] dieses, in kochendem Wasser gelöst, wurde mit der heißen Melasse vermischt, dem entstehenden Krystallbrei noch etwas heißes Wasser zugesetzt und das Gemisch absitzen gelassen. Es wurden dann sowohl die klar abgegossene Lösung, wie die durch dreimaliges Uebergießen des Rückstandes mit Wasser erhaltenen Waschwässer und der Niederschlag selbst untersucht.

a) Lösung. Aus derselben wurde der Baryt mittelst Kohlensäure ausgefällt und abfiltrirt.

Die erhaltene dunkle Auflösung wog 10,2 Proc. Balling und polari-

---

45 Nach der oben erwähnten Vorschrift soll etwas mehr als ein Aequivalent des Zuckers genommen werden; dieser Vorschrift schien mir obiges einfache Verhältniß gut zu entsprechen. Da dabei noch viel Baryt in Lösung gieng, so glaube ich nicht, daß eine Aenderung desselben große Unterschiede in dem Zuckerverlust bewirken werde. Dubrunfaut hat leider hierüber nichts Genaueres angegeben; vielleicht würden vergleichende Versuche über den Einfluß von Abänderungen dieses Verhältnisses noch interessante Aufschlüsse liefern; doch lagen dieselben außerhalb des Bereiches meiner dießmaligen Versuchsarbeit.

Digitized by Google

firte nach den nöthigen Zusätzen 1,71 Procent, hatte also einen scheinbaren Quotienten von 17,1 Proc.

Der Zuckerverlust in dieser Lösung war demnach jedenfalls kein beträchtlicher, dagegen wies die Menge des kohlensauren Baryts darauf hin, daß der in Lösung gehende Baryt jedenfalls nicht vernachlässigt werden dürfe (eine genaue Feststellung dieses Punktes geschah beim zweiten Versuch).

b) Die Waschwässer zeigten eine hellgelbe Farbe, großen Barytgehalt und, nach Entfernuug des letzteren, einen scheinbaren Quotienten von 71,2 Proc. Auch dieses Product, dessen Hinzunehmen zur Lösung hierdurch angezeigt ist, darf weder in Bezug auf seinen Zucker- noch auf seinen Barytgehalt vernachlässigt werden.

c) Der ausgefällte Zuckerbaryt ließ sich leicht mit Kohlensäure saturiren; die nach dem Aufkochen erhaltene Masse wurde filtrirt, der kohlensaure Baryt ausgewaschen und die Lösung zur Syrupsconsistenz eingedampft.

Vorläufige Proben mit derselben ergaben einen Zuckerquotienten von 93 Proc., eine neutrale Reaction, eine Fällung von viel Baryt, ohne Kohlensäureentwickelung bei Zusatz von Schwefelsäure, und die Möglichkeit der vollkommenen Entfernung jede Spur von Baryt durch längeres Digeriren mit einem Ueberschuß von Schwefelsäure sowohl als mit einem solchen von Kalk und Gyps. Letzterer Umstand ergab sich namentlich aus der sorgfältigsten Prüfung der eingeäscherten Masse.

Beim weiteren Eindampfen lieferte der Syrup, wie zu erwarten stand, eine reichliche Zuckerkrystallisation. War keine Entfernung des Baryts in der angedeuteten Weise, sondern nur die möglichste Saturation vorausgegangen, so lösten sich diese Krystalle in Wasser zur klaren Lösung, welche ebenso wie die Mutterlauge derselben sehr viel Baryt enthielt.

Eine einfache Abscheidung des Baryts durch Auskrystallisirenlassen des concentrirten Syrups ist also nicht ausführbar; selbst solche Krystalle, welche bis zur vollkommenen Weiße abgewaschen waren, zeigten noch deutlich Barytgehalt und es folgt hieraus also die unbedingte Nothwendigkeit der Entfernung allen Baryts aus dem Syrup vor der Krystallisation.

Hiernach wurde der Zucker wieder aufgelöst und der sämmtliche Syrup mit Kalk versetzt, der zuvor einen Zusatz von Schwefelsäure erhalten hatte. Dadurch wurde ein längeres Stehenlassen in der Wärme und mithin eine befriedigende Trennung des Niederschlages ermöglicht.

Es lieferte das Abgießen der klaren Lösung einen Syrup von

Digitized by Google

65 Proc. Ball. und einer Polarisation von 93,0 Proc. der Trockensubstanz (ohne vorherige Entfernung des gelösten Gypses).

Die Asche dieses Syrups ergab nach der Auflösung in Salzsäure keine Reaction auf Baryt; ebenso konnte bei der Untersuchung der mit kohlensaurem Alkali aufgeschlossenen Asche auch nicht eine Spur Niederschlag durch Schwefelsäure erhalten werden.

Die Digestion mit dem gypshaltigen Kalk hatte sonach sämmtlichen Baryt aus dem Syrup entfernt.

Es fand sich dieß durch den

II. Versuch bestätigt, welcher außerdem zur Feststellung verschiedener Gewichtsverhältnisse diente.

Ein Pfund Melasse wurde in der oben angegebenen Weise mit einem halben Pfund krystallisirten Barythydrat gefällt. Die Trennung des Niederschlages nach Zusatz von etwas heißem Wasser geschah durch Abgießen der 30procentigen Mutterlauge, und zweimaligen Zusatz von Wasser und Abgießen der so gebildeten 15- und 8procentigen Waschwässer.

a) Mutterlauge und Waschwässer. Der (scheinbare) Zuckerquotient des saturirten Gemisches der abgegossenen Mutterlauge und des ersten Waschwassers war 22,6 Proc., derjenige des saturirten zweiten Waschwassers 49 Proc. Aus der Menge und dem absoluten Zuckergehalt dieser sämmtlichen Flüssigkeiten ergab sich ein Gesammt-Zuckerverlust in Folge des Gelöstbleibens von Zucker von 80 Grammen oder von 16 Procent des angewandten Melassengewichtes, entsprechend rund 32 Proc. des in Arbeit genommenen Zuckers. Demnach würden unter den in Rede stehenden Verhältnissen keinesfalls mehr als 34 Procent des Melassengewichtes (unter Annahme von 50 Proc. Zuckergehalt der Melasse) im Barytniederschlag zu erhalten seyn; die schließlich gewonnene Zuckermenge muß demnach noch etwas geringer ausfallen.

Die niedrige Polarisation des zweiten Waschwassers weist außerdem auf die Nothwendigkeit vollkommener Trennung von Niederschlag und Mutterlauge hin.

Der Barytverlust in den Lösungen setzt sich zusammen aus dem direct durch Kohlensäure fällbaren Niederschlag und dem später etwa noch durch Schwefelsäure zu erhaltenden Rest. Während erstere Menge sich leicht fabrikmäßig wiedergewinnen läßt, entzieht sich letztere der Wiederbenutzung; während diese also einen unvermeidlichen Verlust darstellt, ist jene nur durch die Kosten der „Wiederbelebung" von nachtheiligem Einfluß.

Der Niederschlag von kohlensaurem Baryt, in reinem Zustande ge-

Digitized by Google

wogen, ergab ein Gesammtgewicht, welches 44,8 Grm. Barythydrat (BaO, 9 HO) entsprach; in der abfiltrirten Lösung wurde noch durch Schwefelsäure eine 12,0 Grm. Hydrat entsprechende Menge Baryt niedergeschlagen.

Die aus den Lösungen wieder zu erhaltende Barytmenge beträgt demnach 18, die verloren gehende 4,8 Procent der zur Ausfällung benutzten. Jedenfalls muß also eine Trennung und Wiederbelebung des in Lösung gehenden Baryts vorgenommen, und für großen Betrieb mindestens 5 — 6 Procent des Barythydrates als unvermeidlicher Verlust in Rechnung gezogen werden, da sich die gefundene Zahl 4,8 Procent jedenfalls so weit erhöhen wird.

b) Der gefällte Zuckerbaryt lieferte bei der Zersetzung durch reine Kohlensäure eine sehr helle Lösung von einem scheinbaren Quotienten von 96,9 Proc., läßt sich also jedenfalls leicht und mit Aussicht auf die höchste Ausbeute auf Zucker verarbeiten.

Diese Lösung wurde auf 25 Proc. eingedampft, wobei keine Ausscheidung stattfand, und dann behufs der Fällung des Baryts in zweierlei Weise behandelt:

1) Digestion während 12 Stunden mit Kalk, dem zuvor etwas Schwefelsäure zugesetzt war.

Die vom Unlöslichen abfiltrirte Probe zeigte Kalk und Gyps in Lösung. Bei der Bestimmung des letzteren wurden 0,62 Theile auf 100 Theile Zucker gefunden, so daß die Gegenwart von Gyps keineswegs als ein Hinderniß für die weitere Fabrication zu betrachten ist. Bei der Untersuchung einer größeren Menge der Asche auf Baryt, konnte weder von kohlensaurem noch von schwefelsaurem die geringste Spur nachgewiesen werden, obwohl namentlich für letztere Reaction alle üblichen Vorsichtsmaßregeln (Neutralisation der betreffenden Lösung mit Ammoniak, 24stündiges Erwärmen 2c.) angewandt wurden. Es enthält also ein so dargestellter Syrup keine zu große Gypsmenge und der daraus zu erhaltende Zucker keine nachweisbare Spur Baryt.

2) Ein anderer Theil der Lösung wurde über Gyps filtrirt. Gebrannter Gyps war mit Wasser in Platten gegossen und diese nach völligem Austrocknen in Stücke zerbrochen in eine lange Röhre gebracht und der Syrup mehrmals langsam darüber filtrirt worden.

Die Untersuchungen des so behandelten Syrups lieferten im Wesentlichen dieselben Resultate wie bei 1), indem nur etwas mehr Gyps (0,697 auf 100 Zucker) gefunden wurde.

Demnach ist dieses Mittel zur Entfernung des Baryts ebenso wirk-

Digitized by Google

ſam wie das erſtere, und bedarf es nur der Anwendung eines derſelben zur Erreichung des gewünſchten Zieles.

Um endlich die Barytmenge zu finden, welche in dem ſaturirten Syrup übrig bleibt und durch eine der bezeichneten Behandlungsweiſen entfernt werden muß, alſo ganz verloren geht, wurde in einer Syrupprobe von bekanntem Zuckergehalt der Baryt durch Schwefelſäure beſtimmt. Es ergaben ſich nur 1,09 Theile Barythydrat auf 100 Theile Zucker, ſo daß dieſer Verluſt wenig mehr als 1 Procent des angewandten Baryts beträgt und den oben gefundenen nur auf 6 bis 7 Procent erhöhen wird.

Die vom chemiſchen Standpunkte durch vorſtehende Unterſuchung feſtgeſtellten Thatſachen dürften ſich in folgenden Schlußſätzen zuſammenfaſſen laſſen:

1) Es iſt möglich, durch richtige Anwendung des Gypſes, den Baryt vollſtändig, ſelbſt aus ſtark alkaliſcher Löſung auszufällen, und aus dem Zuckerbaryt alſo einen vollkommen barytfreien Zucker darzuſtellen.

2) Der Melaſſen-Zuckerbaryt iſt ſchon bei geringem Auswaſchen ſo rein, daß ſeine Verarbeitung die größte Menge des Zuckers durch einfache Kryſtalliſation liefert.

3) Die nach dem Fällen des Zuckerbaryts verbleibende Löſung muß, wenn nicht zu große Mengen Baryt verloren gehen ſollen, zunächſt auf kohlenſauren Baryt verarbeitet werden.

4) Trotzdem iſt der Verluſt an Baryt, welchen in Form von ſchwefelſaurem wieder zu gewinnen nicht lohnend ſeyn wird, ein nicht zu vernachläſſigender und ein wahrſcheinlich die Rentabilität des Verfahrens bemerklich beeinfluſſender.

5) Auch der Zuckerverluſt iſt keineswegs unerheblich und man erhält bei weitem nicht allen in der Melaſſe vorhandenen kryſtalliſirbaren Zucker.

LXIX.

Ueber das Kohlen der Tabaksſorten; von Apotheker Liecke in Hannover.

Aus den Mittheilungen des hannoverſchen Gewerbevereins, 1865 S. 160.

Häufige Nachfrage, ob es nicht möglich ſey, kohlendem Tabak auf irgend eine Weiſe dieſe verderbliche Eigenſchaft zu nehmen, ſind Veran-

Digitized by Google

laſſung geweſen, weßhalb ich dieſem Gegenſtande einige Aufmerkſamkeit geſchenkt habe. Meine darüber eingezogenen Erkundigungen und gemachten Erfahrungen theile ich im Nachſtehenden mit.

Das Kohlen des Tabaks kann durch geſchickte Leitung des Schwitzens, namentlich aber des Fermentirens vermieden werden. Dieſe beiden Proceſſe bilden die Hauptmomente der Tabakfabrication. Das Schwitzen wird in der Weiſe bewerkſtelligt, daß die an der Luft getrockneten Tabaksblätter etwa drei Fuß hoch über einander geſchichtet in warmer Luft ſich ſelbſt überlaſſen werden. Man nimmt dieß Geſchäft auf Böden vor, welche gegen Luftwechſel geſchützt ſind. Hierbei tritt, ähnlich wie bei gelagertem, allzufriſchem Heu, ein Erwärmen der Blätter ein. Es iſt zu verhüten, daß die Temperatur der Schwitzhaufen über 45° C. ſteige, aber auch nicht unter 35° herabſinke. Im erſteren Falle würde ein Theil des Aroma's ſchwinden, ja ſich vollſtändig zerſetzen können; im letzteren Falle würde ein Schwitzen nur ungenügend ſtattfinden. Daneben iſt darauf zu achten, daß die äußeren, wie die inneren Theile des Schwitzhaufens durch ſorgfältiges Umlegen derſelben Temperatur unterworfen werden. Hinſichtlich der zu verarbeitenden Waare iſt noch zu bemerken, daß gute Tabake in möglichſt niedriger, geringere Sorten dagegen in möglichſt hoher Temperatur zu erhalten ſind; ſelbſtverſtändlich beide innerhalb der oben geſteckten Grenzen von 35 bis 45° Celſius. Der Zweck des Schwitzens iſt der, den Tabak ſo zu ſagen unempfindlicher gegen äußere Einflüſſe zu machen und dadurch geeigneter zum Lagern und für den Transport.

Was nun jenen zweiten Proceß, die eigentliche Fermentation anbelangt, ſo wird dieſe in den Fabriken vor der Verarbeitung des Tabaks vorgenommen. Verſchiedene Fabrikanten befolgen hierbei verſchiedene Vorſchriften, ſelbſt die Tabaksſorten bedingen Abänderungen; indeß kommen ſämmtliche Verfahren darin überein, daß der Tabak durch künſtliche Wärme und feuchte Luft einer Art Gährung unterworfen wird. In manchen Fabriken wird dieſelbe in ähnlicher Weiſe ausgeführt, wie das Schwitzen. Andere Fabriken bedienen ſich großer Gährbottiche, wohinein der Tabak geſchichtet ſechs bis zehn Tage hindurch bei feuchter warmer Luft ſich ſelbſt überlaſſen wird. In Frankreich benutzt man faſt allgemein in den kaiſerlichen Magazinen etwa 12 Fuß breite und ebenſo hohe Kammern von Holz, von denen mehrere neben einander ſtehen und deren Einrichtung es zuläßt, durch angebrachte Ventilation die Temperatur zu regeln. Irre ich nicht, ſo vermag man z. B. in Straßburg vermittelſt beſonderer Vorkehrungen durch die einzelnen Tabaksſchichten in den Gährkammern warme feuchte Luft durchſtrömen zu laſſen.

Digitized by Google

Mit Hülfe des Thermometers und eines Instrumentes, womit die Feuchtigkeit der Luft zu messen ist, kann man die verschiedenen Tabaksorten den Einflüssen unterwerfen, die ihnen gerade am dienlichsten sind. Nicht immer ist es leicht, eine Gährung einzuleiten oder eine erstorbene wieder zu beleben, sondern es erheischt mitunter ein Abwarten des Frühjahres. Wie der Wein beim Eintreten der ersten warmen Tage neue Gährungserscheinungen zeigt, so regen sich auch in den Magazinen zu dieser Zeit die todten Tabaksblätter und drohen sogar nicht selten in Fäulniß überzugehen.

Ist die Gährung vollendet, so werden die Tabake auseinander genommen, getrocknet und mitunter, ehe sie zu weiteren Zwecken verarbeitet werden, mit Lösungen verschiedener Salze oder Riechstoffe behandelt. Diese Behandlung geschieht indeß hauptsächlich bei ordinäreren Sorten, um dieselben pikanter zu machen. Der innere chemische Vorgang bei dem Schwitz- und Fermentationsprocesse besteht in einer Verminderung des Nicotingehaltes und in einem Bloßlegen dieser basischen Quintessenz der Tabake. Der eigenthümliche Geruch der Pflanze wird durch das Nicotin im freien, d. i. nicht an Säuren gebundenen Zustande bedingt. Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff sind die Elemente, woraus das erwähnte Alkaloid besteht. Man kann dieses als ein Ammoniak betrachten, dessen Wasserstoff-Atome durch das organische Radical $C^5 H^7$ ersetzt sind.

Typus-Ammoniak: $N^2 \left\{ \begin{matrix} H^3 \\ H^3. \end{matrix} \right.$

Formel für Nicotin: $N^2 \left\{ \begin{matrix} C^5 H^7 \\ C^5 H^7. \end{matrix} \right.$

Wird der Tabakspflanze ihre Lebensbedingung genommen, wird dieselbe anderen Einflüssen ausgesetzt, so kann die ganze Arbeit der Pflanze hinsichtlich der Nicotinbildung annullirt werden. Jener primäre Stoff, das Ammoniak, tritt auf, gebildet aus dem Stickstoff und einem Theile des Wasserstoffs des Nicotins, während die übrigen Atome Wasserstoff und der Kohlenstoff der erwähnten Pflanzenbase mit Sauerstoff vereinigt Wasser und anderweitige Zersetzungsproducte bilden. Das auftretende Ammoniak wirkt theils auf das noch unzersetzt vorhandene, an Säuren gebundene Nicotin und setzt dieses in Freiheit; theils entweicht das Ammoniak und kann so durch aufgestellte Näpfchen, welche mit Salzsäure gefüllt sind, nachgewiesen werden mittelst der Bildung weißer Nebel. Diese Nebel rühren von der Verbindung der Salzsäure mit Ammoniak zu Salmiak her. Wie schon erwähnt, rührt der nicht gerade angenehme Geruch des Tabaks vom freien Nicotin her. Das Aroma resultirt aus dem Nicotianin, einem zweiten wesentlichen Bestandtheile der Tabakspflanze, dessen Zusammensetzung durch die chemische Formel $C^{23} H^{31} N^2 O^6$ ausgedrückt wird.

Digitized by Google

Nachdem ich ſo in Kürze die Hauptproceſſe der Tabakfabrication beſprochen habe, komme ich auf meine Eingangs gemachte Behauptung zurück, daß nämlich durch geſchickte Leitung des Schwitzens, namentlich aber des Fermentirens ein ſelbſt ſtark kohlender Tabak von dieſer Ungehörigkeit befreit werden kann, wie mich Verſuche, die ich mit verſchiedenen kohlenden Tabaksſorten angeſtellt, gelehrt haben. Bei dieſen Verſuchen richtete ich meine Aufmerkſamkeit gleichzeitig darauf, zu erfahren, wie das quantitative Verhältniß des Nicotingehaltes kohlender und nicht kohlender Tabake ſey, welche in gleichen Länderſtrichen angebaut waren. Zur Beſtimmung des Nicotins verfuhr ich folgendermaßen: Die trockenen Blätter extrahirte ich dreimal mit Waſſer, welches mit Schwefelſäure angeſäuert war, dampfte die Auszüge bis zur Conſiſtenz eines Extractes ein, ſchüttelte tüchtig mit Alkohol, etwa dem gleichen Volum, trennte die ausgeſchiedenen Theile durch Filtration und wuſch gut nach. Alles Nicotin mußte als ſchwefelſaures Salz in der alkoholiſchen Flüſſigkeit enthalten ſeyn. Nachdem der Alkohol verdampft war, zerlegte ich das rückſtändig gebliebene ſchwefelſaure Nicotin vermittelſt Kalilauge in einer Glasretorte, welche ich allmählich im Oelbade bis 260° C. erwärmte. Das überdeſtillirende Nicotin leitete ich in Schwefelſäure von beſtimmter Concentration und fand nach der Deſtillation durch Sättigen der überſchüſſig vorgeſchlagenen Schwefelſäure mit Natronlöſung von bekanntem Gehalt denjenigen Theil der Säure, der durch Nicotin neutraliſirt ward. Die Ergebniſſe dieſer Beſtimmungen ſind folgende:

	kohlend:	nicht kohlend:
Deutſcher Tabak . . .	8,14 Proc. Nicotin	5,28 Proc. Nicotin.
Franzöſiſcher Tabak . .	7,64 „ „	4,91 „ „
Türkiſcher Tabak	6,42 „ „	4,52 „ „
Amerik. Tabak: Cuba . .	5,93 „ „	6,11 „ „
Maryland	5,18 „ „	3,24 „ „
Havanna	3,47 „ „	1,96 „ „

Aus dieſer Tabelle ergibt ſich, daß der Nicotingehalt in kohlendem Tabak in der Regel ein größerer iſt, als in nicht kohlendem. Da nun eine verlängerte oder wiederholte Fermentation einen Mindergehalt an Nicotin zur Folge hat, ſo verſuchte ich ſtark kohlende Tabake auf's Neue einer Gährung zu unterwerfen, um zu erfahren, ob nicht hierdurch eine günſtige Veränderung erzielt werden könne. Meine Verſuche gelangen. Nach zehn bis zwölf Tagen hatte ſich der Nicotingehalt der unterſuchten Tabake durchſchnittlich um ein Drittel verringert, die läſtige Eigenſchaft des Kohlens war geſchwunden und die Tabake hatten hierbei nicht merklich an Kräftigkeit und Aroma verloren.

Digitized by Google

Angestellte Versuche, durch Oxydationsmittel dem erwähnten Uebel abzuhelfen, haben im Allgemeinen ein günstiges Resultat nicht geliefert. Die hier und da gebrauchten Mittel sind Salpeter, eine Mischung aus Salpeter und Borax, auch wohl Kleesäure. Alle diese Mittel wirken durch ihren disponibeln Sauerstoff, indem sie denselben an die kohlenden Theile abgeben und so eine vollkommene Verbrennung zu Stande bringen. Dieser Verbrennungsproceß greift aber zu tief ein, so daß sich der eigenthümliche Tabaksgeschmack bis zum Unkenntlichwerden verliert, namentlich ist dieß bei Anwendung von Salpeter und dessen Gemisch der Fall. Die Kleesäure würde noch eher zu empfehlen seyn, wenn nicht ihre heftige Wirkung auf den Organismus des Menschen in Frage käme, die bei Tabak, welchen man zu Cigarren verarbeitet, leicht nachtheilig ist. Eine Verwendung bei Tabak, der nur aus Pfeifen geraucht wird, kann indeß keinerlei Schaden verursachen, indem die Verbrennungsproducte der Kleesäure völlig unschädlich sind.

Da deutsche Tabake beim Verbrennen nicht selten einen unangenehmen und strengen Geruch von sich geben, so ist es vor allen Dingen erforderlich, ihnen diesen zu nehmen. Aus dem Grunde geschieht es, daß man die Tabaksblätter mit Beizen mehrere Stunden hindurch behandelt. Diese Beizen bestehen aus Salzen und Riechstoffen. Die am häufigst gebrauchten sind Kochsalz, Potasche, Salmiak und andere, die gleichfalls lösend auf die übelriechenden Stoffe wirken. Das Parfümiren geschieht mit schwach geistigen Saucen, die aus Melilotenkraut, Zimmt, Pommeranzenschalen, Tonkabohnen, Cascarillrinde, Lavendel und verschiedenen anderen Sachen bereitet werden.

Wenn ich meine vorerwähnten Versuche nur im Kleinen ausführte und auf das Fermentiren beschränken mußte, so leidet es doch keinen Zweifel, daß auch im Großen günstige Resultate zu erzielen sind und daß auch das Schwitzen, dessen Wirkung der des Fermentirens ähnlich ist, in gleichem Verhältniß vortheilhaft auf kohlende Tabakssorten wirken wird.

Miscellen.

Local-Eisenbahnen.

Das wichtige Problem, durch Zweig-Eisenbahnen die kleineren Plätze mit einander und mit der Haupt-Eisenbahn zu verbinden, hat in Frankreich seine Lösung gefunden. Die Ehre der Initiative kommt dem Departement des Niederrheins zu, dessen Provinzialstände im Jahre 1858 den Beschluß faßten, durch ein weiteres Straßensystem die Hauptplätze mit jeder einzelnen Gemeinde in Verbindung zu setzen und den Bau

Digitized by Google

von Eisenbahnen auf diesen Straßen an Gesellschaften oder Privatspeculanten zu vergeben. Dieser Plan fand beträchtlichen Widerstand; eine Partie warf ein, die Fonds für Straßenbau dürften eigentlich nicht verwendet werden, um Eisenbahnen statt Straßen zu gewinnen, und überdieß seyen solche Local-Eisenbahnen Träume von Theoretikern.

Der Präfect des Departements Niederrhein betrieb trotzdem die Sache sehr eifrig und erhielt schon im Jahre 1859 die Ermächtigung zum Bau Seitens der Vertreter des Departements. Den 25. September 1864 wurde die erste dieser Departements-Linien mit einer Länge von 47 Meilen für den Verkehr eröffnet.

Die Regierung erkannte die Wichtigkeit dieser neuen Unternehmung, die Minister des Innern und des Handels beschlossen, für diesen Gegenstand ein besonderes Gesetz zu erlassen, und im Handelsministerium wurde eine eigene Commission niedergesetzt, um über diesen Gegenstand die erforderlichen Notizen zu sammeln.

Das Beispiel des Niederrheines ist bereits im Departement des Oberrheines nachgeahmt worden; hier wurde eine Linie von Hagenau nach Niederbrunn den 18. und eine andere von Saint Marie-aux-Mines nach Schlettstadt den 29. December vorigen Jahres eröffnet.

Das Departement der Sarthe warf die Mittel für 3 solcher Locallinien aus. Das Departement Aisne, das für Eisenbahnverbindungen ein sehr ungünstiges Terrain hat, betheiligte sich nunmehr gleichfalls bei dieser Sache; ebenso eigneten sich noch einige andere Departements den Gedanken an und sind mit seiner Ausführung beschäftigt. Im Departement der unteren Seine sind bereits die Vorarbeiten gemacht, um St. Valery-en-Caux mit der Rouen- und Havre-Eisenbahn zu verbinden, und sollen überhaupt die sämmtlichen kleinen Küstenplätze mit jener Stammlinie verbunden werden.

Was die finanziellen Ergebnisse betrifft, so können sich diese nur auf die kurzen Erfahrungen der Linie des Niederrheines stützen. Die Linie wurde für Personenbeförderung den 25. September und für die Güterbeförderung theilweise den 24. October und vollständig den 29. December vorigen Jahres eröffnet, eine Zeit, wo die Witterung sehr schlecht war und die Bedingungen des Betriebes deßhalb ungünstig seyn mußten. Die Gesammt-Einnahmen vom 27. September bis zum 31. December waren 35,268 fl. oder durchschnittlich 3840 fl. für 1 Kilometer (etwas über eine Viertelstunde) Bahnlänge; der Gewinn, der gemacht wurde, ist auf 2000 Frcs. per Kilometer angegeben.

Der Verkehr auf diesen Bahnen ist hauptsächlich Localverkehr. Die Barr-Linie z. B. hat 15 Stationen, d. h. eine für jede Gemeinde an der Linie, sie wurde benutzt von 70,000 Personen, welche zusammen 60,293 Frcs. zahlten, oder durchschnittlich 86 Centimen (24 kr.) per Person. Dieß ist der klarste Beweis, daß der Verkehr vorwiegend local und unabhängig von dem allgemeinen Eisenbahnverkehr des Landes war. Ein weiterer Beweis dafür liegt darin, daß die Gesammtzahl der Ankommenden und Abgehenden auf der Station Straßburg, wo die Local-Eisenbahn auf die Hauptlinie einmündet, in derselben Zeit 47,768 Personen betrug, so daß von jenen 70,000 Personen 22,232 Personen für den bloßen Localverkehr übrig bleiben, ohne daß man diejenigen auch noch in Berechnung zieht, welche die Hauptlinie selbst nur für den Localverkehr benutzten.

Solche Local-Eisenbahnen bezwecken keine besondere Schnelligkeit; Curven und Steigungen sind daher hier von minderer Bedeutung. In dem Departement Haute-Marne ist der kleinste Radius auf 250 Meter, in dem Departement Indre auf 300 Meter festgesetzt. Steigungen sind in dem Departement Haute-Marne zugelassen von 0,02 bis 0,018 per Meter. Bei den stärkeren Steigungen sollen Pferde benutzt werden, weil die Locomotiven und Wagen auf diesen Local-Eisenbahnen nur von leichterer und weniger theuerer Art sind als auf den Hauptlinien.

Der Bau der neuen Straßen kostete in dem Departement Niederrhein per Kilometer 45,000 Frcs.; die Großostbahngesellschaft, welche für die Linie die Concession erhielt, mußte noch weitere 60,000 Frcs. per Kilometer auf die Verwandlung in eine Eisenbahn und die Ausrüstung mit dem erforderlichen Betriebsmaterial verwenden, und kostet sonach diese Local-Eisenbahn durchschnittlich per Kilometer 105,000 Frcs., während die Paris-Orleans-Bahn 368,000 Frcs. und die Rouen-Linie 404,000 Frcs. per Kilometer kosteten.

Es ist nicht leicht, alle die Resultate vorauszusehen, welche sich aus der vollständigen Durchführung dieser Local-Eisenbahnen ergeben werden, inzwischen ist jede weitere

Digitized by Google

Erfahrung in dieser Richtung von Interesse.[46] (Nach dem Journal of the Society of Arts; aus den neuen Gewerbeblättern für Kurhessen, 1865, Nr. 38.)

Ramsbottom's Wasserversorgung der Locomotiven.

Ramsbottom's Wassertröge und selbstfüllende Tender[47] sind jetzt schon seit 5 Jahren mit gutem Erfolg auf der London- und North-Western-Bahn im Gebrauch. Zuerst wurden ein Paar solche Tröge auf dieser Bahn in der Nähe von Conway auf der Bahnstrecke Liverpool-Holyhead ausgeführt, dann ähnliche Tröge auf der Hauptbahn zwischen Liverpool und Manchester und in der Nähe von Wolverton hergestellt. Aus den letzteren Trögen entnehmen jetzt die Locomotiven der Schnellzüge, welche ohne Unterbrechung von London bis Rugby oder zurück laufen, ihr Wasser, und zwar können sie bis zu 1100 Gallons in 20 Secunden aufnehmen. Jene Tröge werden durch den Grand Junction Canal gespeist, dessen Wasser freilich sehr unrein ist. Noch schlechter ist das Wasser im Regents-Canal, einem schmutzigen Zweigcanale des erst genannten Canals, woher die wichtige Camden-town-Station der North-Western-Bahn bei London mit Wasser versorgt wird. Um reineres Wasser zu bekommen, läßt Hr. Ramsbottom bei Bushey, in 14 engl. Meilen Entfernung von London, in den drei Bahngeleisen neue Wassertröge ausführen, damit dort, wo gutes Wasser vorhanden ist, die in beiden Richtungen fahrenden Züge Wasser nehmen können, und zwar sollen sich die nach London fahrenden Locomotiven dort so weit mit Wasser versorgen, daß sie nicht allein zur Hinfahrt nach London, sondern auch noch zur Rückfahrt von London bis Bushey genügend damit versehen sind.

Die bisherigen Erfahrungen haben in England manche Bedenken gegen dieses Ramsbottom'sche Wasserversorgungssystem beseitigt. Zunächst hat man dort gesehen, daß der Frost keine Schwierigkeiten dabei macht, selbst nicht in Nord-Wales. Ferner hat man gefunden, daß der von einem Zug erregte Staub erst dann auf das Wasser sich niederläßt, wenn das Saugrohr des Tenders schon vorbei passirt ist, so daß das letztere nur verhältnißmäßig reines Wasser aufnimmt; auch pflegt der auf das Wasser niederfallende Staub sich bald darin zu Boden zu setzen, bevor noch ein zweiter Zug dem ersten nachfolgt. Drittens hat man beobachtet, daß jenes Saugrohr während der ganzen Zeit, so lange es in das Wasser eintaucht, auch wirklich saugend wirkt. Viertens hat man keine Schwierigkeiten gefunden, die Wassertröge in den Bahngeleisen immer mit dem nöthigen Wasser gefüllt zu halten.

Auf solchen Bahnen, wo an hinreichend viel Stellen ähnliche Wassertröge neben oder in den Bahngeleisen sich anbringen lassen, bietet dieses System der Wasserversorgung den großen Vortheil, daß dadurch das todte Gewicht der Züge sich bedeutend verringern läßt. Während nämlich 1 Tonne Kohlen oder Kohks hinreicht, um mit einer schweren Güterzugsmaschine 40 englische Meilen und mit einer gewöhnlichen Schnellzugsmaschine fast 100 Meilen zu fahren, sind gleichzeitig zu demselben Zweck 6 bis 9 Tonnen Wasser erforderlich, und um dieses Gewicht zu tragen, muß ein starker Tender, von 15 bis 20 Tonnen Gewicht im beladenen Zustand, vorhanden seyn, der sich ganz ersparen ließe und eine entsprechende Vergrößerung der Nutzlast des Zuges gestatten würde, wenn die Bahn mit hinreichend vielen Wassertrögen versehen wäre, daß die Locomotiven nur einen kleinen Wasservorrath zu tragen brauchten, also als Tendermaschinen construirt werden könnten. Es würde ein Vorrath von 40 Gallons (etwa 3½ Ctr. Wasser) schon genügen, um mit der schwersten Güterzugsmaschine 1 engl. Meile, mit einer Schnellzugsmaschine sogar mindestens doppelt so weit zu fahren. Um diesen Wasservorrath aufzunehmen, würde das Saugrohr nur auf die Länge eines Weges von 46½ Fuß etwa 2 Zoll tief in das Wasser einzutauchen brauchen.

---

[46] Ueber die Begünstigung der Erbauung solcher Local-, sogenannter secundärer Eisenbahnen durch die preußische Staatsregierung sehe man die Mittheilung aus der „Magdeburger Zeitung" im polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 76. Anm. d. Red.

[47] Man sehe die Beschreibung derselben im polytechn. Journal CLX S. 347.

Digitized by Google

Es würde nun freilich bei der bisher von Ramsbottom gewählten Anordnung des Saugrohrs, wobei der Locomotivenführer dasselbe an den betreffenden Stellen der Bahn in die Wassertröge hinab senken und nachher wieder daraus emporheben muß, so gut wie unmöglich seyn, diese Procedur ganz genau an bestimmten Stellen der Bahn vorzunehmen, wenn der Zug überhaupt mit gewöhnlicher Geschwindigkeit fährt, denn bei 35 engl. Meilen Geschwindigkeit per Stunde wird ein Weg von 46½ Fuß in weniger als 1 Secunde zurückgelegt. Es läßt sich aber recht wohl eine solche Anordnung der Wassertröge denken, wobei ein Aufziehen und Niederlassen des Saugrohrs überflüssig seyn würde und wobei die Locomotive, ohne jede Hülfe oder Vermittelung von Seiten des Führers, ohne Weiteres das nöthige Wasser genau an den richtigen Stellen der Bahn nehmen würde. Wenn man nämlich, wie Ramsbottom zu thun pflegt, die Bahn an beiden Enden eines Troges mit 1:100 Gefälle auf mindestens 48 Fuß Länge nach dem Troge zu fallen läßt, und wenn man ferner die Seitenwände des Troges und den Wasserstand in demselben bis über die Schienenoberkante erhöht, so würde ein bis zu derselben Höhe hinab reichendes festes Saugrohr ohne Weiteres während der Fahrt auf den betreffenden Stellen der Bahn in die Wassertröge eintauchen. Diese Art der Wasserversorgung paßt nicht nur für Bahnen im flachen Lande, sondern auch für Gebirgsbahnen, denn gerade in hohen Gebirgen, zumal auf den höchsten Stellen der Gebirgspässe, ist in der Regel Wasser im Ueberfluß vorhanden.

Die Wassertröge, wie dieselben nach Ramsbottom's System bisher ausgeführt wurden, kosten 5 Shill. per laufenden Fuß oder 2640 Pfd. Sterl. per engl. Meile doppelgeleisige Bahn. Wenn sie sich über den vierten Theil der ganzen Länge einer Bahn erstreckten, so könnten sie viel leichter und billiger, etwa für 500 Pfd. Sterl. per engl. Meile ausgeführt werden. Wenn man aber den oben berechneten Preis von 2640 Pfd. Sterl. per engl. Meile Bahn beibehält und überdieß annimmt, daß für die ganze Bahnlänge durch die Anwendung solcher Wassertröge und durch die damit zusammenhängenden Modificationen im Längenprofil der Bahn ein Kostenbedarf von durchschnittlich 2640 Pfd. Sterl. per engl. Meile Bahn erforderlich gemacht werde, so würde also eine jährliche Ersparniß von 264 Pfd. Sterl. per Meile Bahn genügen, um jene Anlagekosten mit 10 Proc. zu verzinsen. Diese durch Weglassung der Tender zu erzielende Ersparniß würde auf einer sehr frequenten Bahn (wie die London- und North-Western-Bahn), bei 100 Zügen täglich in jeder Richtung einer Ersparung von nur 2 Pence per Zug und engl. Meile entsprechen. (Engineer; polytechnisches Centralblatt, 1865 S. 1298.)

Weißes unoxydirbares Metall für Faßhähne.

Hr. Bigouroux in Nimes hat eine derartige Legirung für Faßhähne ermittelt; nach seinem Verfahren werden die Hähne auf dreimal gegossen, indem man jedesmal die Zusammensetzung der Legirung abändert.

Hauptstück oder Körper des Hahns:

Zinn	785 Theile	}	1000
Antimonregulus . . .	195 „		
Nickel	20 „		

Der Schlüssel, welcher aus zwei Theilen besteht:

Erster Theil oder conischer Kern, woran sich der obere Theil befindet:

Zinn	807 Theile	}	1000
Antimonregulus . . .	175 „		
Nickel	18 „		

Zweiter Theil des Schlüssels, oder Hülle des conischen Kerns:

Zinn	715 Theile	}	1000
Antimonregulus . . .	215 „		
Nickel	70 „		

Nachdem diese drei Güsse ausgeführt sind, kommen die Stücke auf die Drehbank; man erhalt so Hähne, welche für den Handel mit Flüssigkeiten aller Art wegen ihrer Vorzüge in gesundheitlicher Beziehung zu empfehlen sind. (Armengaud's Génie industriel, October 1865, S. 230.)

Digitized by Google

Verfahren zur Prüfung des Zinnes auf einen Bleigehalt, von J. Jeannel.

Eine französische Ministerialverordnung vom 11. Juni 1864 schreibt für die Militärspitäler das Verzinnen mit reinem Zinn vor, sowie eine chemische Untersuchung des Metalles auf seine Reinheit bei jedem neuen Verzinnen der Geräthe, um eine Bleilegirung bei denselben zu vermeiden.

Da diese Vorschrift reines Zinn verlangt, so muß jede Verzinnung verworfen werden, in welcher sich ein Bleigehalt nachweisen läßt, ohne daß man denselben quantitativ zu bestimmen braucht.

Hr. Jeannel schlägt folgendes sehr einfache Verfahren vor, um die Gegenwart oder Abwesenheit des Bleies im Zinne nachzuweisen: Man behandelt 5 Decigramme des zu Spänen zertheilten Metalles mit einem Ueberschuß von Salpetersäure, welche mit einem Drittel ihres Gewichtes Wasser verdünnt ist, und läßt bis zur vollständigen Auflösung kochen; man gibt dann in die filtrirte Flüssigkeit einen Krystall von Jodkalium, wornach sich, wenn sie nur $^1/_{10,000}$ Blei enthält, ein sehr deutlicher gelber Niederschlag bilden wird, welcher durch einen Ueberschuß von Ammoniak nicht verschwindet. (Comptes rendus, t. LXI p. 479; September 1865.)

Unsichtbare Photographien.

Hr. Stone in London hat eine eigenthümliche Art von Photographien erfunden, nämlich Bilder, die im trockenen Zustande unsichtbar sind und beim Befeuchten sichtbar werden. Er macht folgende Angaben über ihre Darstellung.

Gutes thierisch-geleimtes Papier ist zu dem Verfahren erforderlich. Die französischen mit Stärke geleimten Papiere müssen erst längere Zeit in warme Sodalauge getaucht und nach dem Trocknen an einem Ende mit Eiweiß getränkt werden, das man durch Alkohol coagulirt. Dieß bezweckt, die Leimung aus dem Papier zu entfernen und einem Ende des Bogens wieder hinreichende Festigkeit zu verleihen, um nicht beim Anfassen zu zerreißen. Beim englischen Papier ist diese Behandlung nicht nöthig. Man taucht das Papier in eine Auflösung von 20 Gran Gelatine per Unze Wasser. Diese Lösung wird auf 21° R. erwärmt. Sie darf nicht stärker genommen werden, weil sonst die Gelatine auf der Oberfläche liegen und nicht wie beabsichtigt eindringen würde.

Nach dem Trocknen läßt man das Papier auf folgender Mischung schwimmen:

gesättigte Auflösung von doppelt-chromsaurem Kali	1 Theil,
Wasser	2 Theile.

Nach drei bis vier Minuten trocknet man. Belichtet wird unter einem Negativ. Nach dem Herausnehmen aus dem Copirrahmen wäscht man das Bild zuerst in kaltem Wasser, um das unveränderte chromsaure Salz zu entfernen, dann in warmem Wasser, um die Gelatine aufzulösen. Wo das Licht gewirkt, zeigt sich ein leichter Ton, den man durch Eintauchen in eine Mischung gleicher Theile Schwefelsäure und Wasser fortnimmt.

Solche Bilder sind im trockenen Zustande ganz unsichtbar. Taucht man sie aber in Wasser, so werden daraus sehr schöne Transparentbilder. Der Effect ist ganz magisch. Beim Trocknen verschwinden sie wieder.

Sollen die Bilder beständig sichtbar bleiben, so lasse man sie auf einer Lösung von arabischem Gummi schwimmen. (Photographisches Archiv, October 1865, S. 370.)

Verstärkung der Negativs, von Carey Lea.

Beim Verstärken der Negativs kommt es zuweilen vor, daß die Details zugedeckt, feine Linien begraben und Halbtöne in Lichter verwandelt werden. Ich habe gefunden, daß durch nachherige Anwendung einer sehr schwachen Cyankaliumlösung das Bild wieder vollkommen geklärt, gleichzeitig aber auch verstärkt wird.

Digitized by Google

Wenn man das Negativ vor der Verstärkung hat trocknen lassen, so sind die Ränder zuvor mit einem Rand von Spirituslack zu versehen; nach dem Trocknen des verstärkten Bildes ist die Schicht mit einer Auflösung von Gelatine oder arabischem Gummi zu überziehen, da sie ohne diese Maßregel beim Trocknen sich abblättern kann. Dreißig Gran Gelatine per Unze Wasser sind ein passendes Verhältniß. Eine schwächere Lösung macht nöthig, das Negativ nach dem Trocknen zu firnissen, was jedenfalls anzuempfehlen ist, wenn viele Abdrücke von dem Negativ zu machen sind.

Die zum Klären der Lichter und zum Schwärzen des Quecksilberniederschlages dienende Cyanlösung darf nicht stärker seyn als 1 bis 2 Gran per Unze, und muß abgewaschen werden, sobald sie ihre Wirkung gethan hat, da sie sonst den Niederschlag wieder zu weißen strebt. Aus demselben Grunde muß man beim Aufgießen der Lösung darauf bedacht seyn, eine recht gleichmäßige Wirkung zu erzielen; am besten wird die Lösung als Bad angewandt.

Da dieses Verfahren zu gleicher Zeit die Lichter klärt und die Schatten intensiv macht, so dürfte es für die Verstärkung von Negativen nach Stichen sehr werthvoll seyn, wo jede Spur von Schleier vermieden und jede feine Schattirung bewahrt werden muß.

Ich bedaure fast, eine neue Anwendung des Cyankaliums in der Photographie vorzuschlagen, eines Präparats, das wegen seiner giftigen Eigenschaften so sehr zu fürchten ist. Am besten wird man das Bild in ein Bad von 1 Gran Cyankalium per Unze Wasser eintauchen; denn gießt man die Lösung über die Platte, so ist es sicher, daß etwas davon über die Finger fließt. Oft mag dieß allerdings nicht schaden, aber über kurz oder lang folgen die Uebelstände. (Photographisches Archiv, October 1865, S. 371.)

Zur Entfuselung des Alkohols.

Nach Versuchen von Bugowski finden für die Entfuselung des Alkoholdampfes mittelst Holzkohle in einem über dem Verdampfkessel aufgestellten Behälter folgende Regeln Anwendung:

1) Ein Volum Holzkohle entfuselt ein gleiches Volum Alkohol. Durch Glühen der Kohle findet vollständige Wiederbelebung derselben statt.

2) Die Entfuselung ist um so vollständiger, je langsamer der Alkoholdampf durch die Kohle geht.

3) Eine Höhe des Kohlencylinders von 5 Metern bei einem Durchmesser von 2½ Metern ist die beste. (Annales du Génie civil, Juli 1865, S. 469.)

Die vortheilhafteste Ausnutzung der Obst- und Weintreber; von Prof. Th. Haas.

Im dießjährigen Herbste, der voraussichtlich, was die Qualität betrifft, gut, aber was die Quantität betrifft, gering ausfallen wird, ist es eine Frage von großer Wichtigkeit, ob die Materialien, die zur Bereitung der Getränke dienen, auch vollständig und in lohnender Weise ausgenutzt werden. Um so Manche, die sich vor dem Gespenst der sogenannten Weinverbesserung fürchten, nicht zu erschrecken, sey von vornherein bemerkt, daß es sich hier nicht um das sogenannte Gallisiren handelt, also nicht darum, die Mostsäfte mit Wasser zu versetzen, um die übermäßige Säure zu verdünnen und mit Zucker, um den Alkoholgehalt der vergohrenen Flüssigkeit zu vermehren. Das ist dann am Platze, wenn die Trauben nicht reifen konnten, in guten Jahrgängen werden wir der Natur nicht nachhelfen wollen. Vielmehr handelt es sich um das Petiotisiren, das den Zweck hat, die nach dem Auspressen des Saftes in den Trebern zurückbleibenden werthvollen Stoffe auszunutzen. In den meisten Fällen beschränkt man sich darauf, die geringe Menge Zucker zu profitiren, die noch darin steckt, sey es nun, daß man die Treber gähren läßt und brennt, und so den Zucker auf Branntwein verarbeitet, oder daß man die Treber noch einmal mit Wasser ansetzt und die abgepreßte und ver-

Digitized by Google

gohrene Flüssigkeit entweder zur Essigbereitung benutzt oder daß man dieselbe (die sogenannte „Leire“) dem Erstabgepreßten zusetzt und dieses dadurch verwässert. Oft sogar wird diese „Leire“ für sich als Getränke benutzt. Neben dem Zucker sind aber in den Trebern noch andere Substanzen in großer Menge enthalten, die dem Aepfel- und Traubenwein den eigenthümlichen Geschmack und Geruch geben und die man deßhalb benutzen kann zur Herstellung von weiteren Quantitäten von Getränken. Daß auf diese Weise die Treber vortheilhafter ausgenutzt werden, als wenn man sie auf Branntwein und Essig verarbeitet, braucht nicht erst bewiesen zu werden, und daß auf diese Weise ein sehr gutes und haltbares Getränke hergestellt werden kann, das hat die Erfahrung längst unwiderleglich bewiesen.

Uebergießt man die abgepreßten und wieder zerkleinerten Treber mit Wasser, in dem die nöthige Menge Zucker gelöst ist und läßt sie damit gähren, wobei natürlich die gewöhnlichen Vorsichtsmaßregeln nicht außer Acht zu lassen sind, so erhält man dadurch ein Getränke, das von dem sogenannten Naturwein in Nichts verschieden ist, ihn aber häufig an Güte übertrifft, und zwar lassen sich die Treber nicht bloß einmal, sondern mehrere Male nach einander so behandeln.

Bei der Gährung verwandelt sich der Zucker in Alkohol; je mehr Zucker im Safte vorhanden war, desto mehr Alkohol bildet sich und desto stärker wird das Getränke. Nach der Stärke, die das Getränke erhalten soll, berechnet sich denn auch die Zuckermenge, die zugesetzt werden muß. Bleiben wir zunächst beim Aepfelwein stehen, so enthält derselbe in guten Jahrgängen 5 Procent Alkohol, d. h. in 100 Pfd. Aepfelwein sind 5 Pfd. Alkohol enthalten; diese Alkoholmenge aber stammt her aus 10,3 Pfd. Traubenzucker, der im süßen Aepfelsaft gelöst war. Da durch die bei der Gährung stattfindende Gasentwickelung ein Gewichtsverlust stattfindet (aus 100 Pfund Zucker verflüchtigen sich über 46 Pfund kohlensaures Gas), so sind in 95 Pfund Wasser 10,3 Pfund wasserfreier Traubenzucker aufzulösen, um eine Flüssigkeit zu erhalten, die nach der Gährung 5 Gewichtsprocente Alkohol zeigt. Mit dieser Flüssigkeit wären also die Treber zu behandeln, um ein dem Aepfelwein gleich zusammengesetztes Getränke zu erhalten. Der Traubenzucker aber, wie er im Handel vorkommt, ist nicht reiner Traubenzucker, vielmehr enthält er wechselnde Mengen von Wasser und von gummiähnlichen Substanzen, die wohl süßlich schmecken, aber nicht vergährungsfähig sind, also keinen Alkohol liefern können. Je weniger reiner Traubenzucker im käuflichen enthalten ist, desto mehr ist von ihm erforderlich, um den verlangten Zweck zu erreichen. Wir können annehmen, daß der Traubenzucker des Handels im Durchschnitt aus

60 Procent reinem Traubenzucker,
20 „ nicht vergährungsfähigen Substanzen und
20 „ Wasser

besteht. Statt 10,3 Pfund reinen Traubenzuckers sind daher von dem käuflichen 17,5 Pfd. in Rechnung zu nehmen, dafür kommen durch diesen Zucker 3,4 Pfd. Wasser in die Auflösung, die von den obigen 95 Pfd. Wasser abzuziehen sind, und wir erhalten so das Resultat, daß um eine vergohrene Flüssigkeit von 5 Procent Alkoholgehalt zu erhalten, in 100 Pfd. Wasser 18,7 Pfd. käuflichen Traubenzuckers zu lösen sind, oder da der (württ.) Eimer Wasser genau 588 Pfund wiegt, so kämen auf den Eimer Wasser 110 Pfund Zucker, was mit einer Ausgabe von 15 fl. 24 kr. verknüpft ist, wenn der Centner Traubenzucker 14 fl. kostet. Da in den Trebern und besonders in den Weintrebern selbst noch Zucker enthalten ist, so kann man die Menge des Traubenzuckers etwas vermindern und wird noch ein gutes kräftiges Getränke erhalten; es hat ja auch der Aepfelwein nicht in allen Jahrgängen 5 Procent Alkohol.

Obige Berechnung gründet sich auf die Zusammensetzung des Aepfelweins, der für einen großen Theil der arbeitenden Bevölkerung ein Lebensbedürfniß geworden ist. Es ist zu hoffen, daß, durch den dießjährigen Mangel veranlaßt, Viele, die die Sache nicht kannten oder mißachteten, sich zu gewiß lohnenden Proben entschließen möchten.

Aber auch sehr feine Getränke können auf diese Weise erzielt werden, wenn man ausschließlich Weintreber verwendet und entsprechend dem höheren Alkoholgehalt der Weine auch die Zuckermenge vermehrt. Dabei ist nur zu wünschen, daß man für diesen Zweck statt des unreinen Traubenzuckers reinen Hutzucker verwendet. Die Preisdifferenz zwischen beiden ist in der That nicht so groß als man glaubt. Ein Centner Rohrzucker kostet allerdings 30 fl. und der Centner Traubenzucker 14 fl.; der letztere ent-

Digitized by Google

hält aber bloß 60 Procent wirksame Substanz, während der Rohrzucker 100 Procent enthält. 1 Centner Rohrzucker liefert 51 Pfund Alkohol, während ein Centner Traubenzucker von 60 Procent blos 29 Pfund Alkohol liefert. Es sind demnach in Hinsicht auf die daraus resultirenden Alkoholmengen 176 Pfund von diesem Traubenzucker gleichwerthig mit 100 Pfund Rohrzucker.

Bei einer geringen Mehrausgabe für Rohrzucker hat man den nicht zu unterschätzenden Vortheil, daß man ein viel reineres feinschmeckenderes Product erhält, weil die fremden nicht vergährungsfähigen Substanzen des Traubenzuckers fehlen. Diese sind es, die den gallisirten Weinen ihren üblen Ruf verschafft haben und die es auch möglich machen, die mit Traubenzucker gallisirten oder petiotisirten Weine auf einfache Weise zu erkennen. Solche Weine haben nämlich eben wegen ihres Gehalts an fremden nicht gährungsfähigen Substanzen ein größeres Gewicht als Wasser, d. h. sie wägen nichts an der Waage für alte Weine, während dieß nicht der Fall ist, wenn man Hutzucker verwendet. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1865, Nr. 36.)

Anwendung des Petroleums zum Tränken der Gypsfiguren.

Bekanntlich wandern jährlich große Quantitäten von reiner Stearinsäure in die Werkstätten der Gypsgießer und dienen dazu, den Gypsfiguren eine durchscheinende, alabasterartige Oberfläche zu geben. — Man verfährt im Allgemeinen so, daß die aus dem feinsten und weißesten Gyps gegossenen Figuren erwärmt, mit geschmolzenem Stearin überpinselt werden, worauf man sie schließlich in einem geschlossenen Raum auf die Temperatur bringt, welche das Stearin zur Schmelzung bedarf, um das Eindringen desselben in Abgüsse zu bewerkstelligen.

Wesentlich ist hierbei die richtige Regulirung der Temperatur, da ein Zuwenig nicht den gewünschten Effect gibt, ein Zuviel das Braun- und Gelbwerden der Gypsfiguren veranlaßt.

Außerdem ist die Menge des Stearins, welches zum Tränken auch nur eines einzigen Stückes erforderlich, nicht unbeträchtlich, und hat man deßhalb vorgeschlagen, die Gypsabgüsse mit einer Lauge, welche durch Zusammenkochen von Seife, Potasche, Stearinsäure und Wasser gewonnen wird, so lange zu überziehen, bis der gewünschte Glanz aufgetreten ist.

Die mit einer derartigen Lauge überzogenen und theilweise getränkten Gypsabgüsse verlieren ihren Glanz etwas in Feuchtigkeit und veranlassen ein sehr festes Anhaften darauf gefallenen Staubes, der dann nur mit Mühe auf Kosten der Schönheit des Gusses zu entfernen ist.

Ein einfaches und sparsames Mittel zum Glänzendmachen der Gypsfiguren besteht in der Verbindung des Petroleums mit Stearin und verfährt man auf folgende Weise:

In einem passenden Gefäße erwärme man 10 Theile Petroleum — jedoch nicht über freiem Feuer, sondern durch Einsetzen des Gefäßes in kochendes Wasser — und füge nach und nach 1 — 2 Theile geschabter Stearinsäure hinzu, die sich alsbald in dem Petroleum zu einer klaren Flüssigkeit auflöst.

Mit dieser lauwarmen Auflösung überzieht man die ebenfalls ein wenig erwärmten Gypsgegenstände zwei- bis dreimal; nach dem Trocknen, das in kurzer Zeit beendet ist, genügt ein einfaches Poliren oder Glätten der überzogenen Gegenstände, um ihnen einen schönen Glanz und das gefällige durchscheinende Ansehen zu geben.

Ebenfalls ist zu diesem Zwecke der im Handel vorkommende Petroleumsprit vorzüglich anwendbar und empfiehlt sich noch vor dem Petroleum durch größere Flüchtigkeit, wodurch ein rascheres Trocknen bewerkstelligt wird.

Selbstverständlich ist jede Lichtflamme und freies Feuer bei diesen Operationen zu vermeiden, namentlich bei dem Gebrauche des leicht brennbaren Petroleumsprits; sonst empfiehlt sich diese Methode durch Billigkeit und Einfachheit, da jedes Arbeiten in höherer Temperatur umgangen ist. (Hamburger Gewerbeblatt.)

Digitized by Google

Präparirung der Fässer für Petroleum nach S. Cowles.

Eine passende Fastage für Petroleum ist bekanntlich ein wahres Bedürfniß, da Fässer, die für andere Flüssigkeiten vollständig dicht erscheinen, namentlich das leichte Petroleum sehr schnell durchlassen. Man wendet jetzt zum Transport und zum Aufbewahren des Petroleums meist eiserne, inwendig mit Zinkblech verkleidete, fest verschraubte Kästen oder eisenblecherne Cylinder an, und neuerdings hat man (wie im polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 87 erwähnt) die Fässer durch Tränken mit einer concentrirten Potaschelösung und einem äußeren Anstrich mit Oelfirniß dicht gemacht. Das letztere Verfahren wird nach dem im Mechanics' Magazine veröffentlichten Patent von S. Cowles in New-York auf folgende Weise ausgeführt: In einem eisernen Gefäß, das groß genug ist, um eins oder mehrere der zu behandelnden Gefäße aufzunehmen, erwärmt man Leinöl auf 70 oder 92° C. und zwar ersteres für alte, trockene, letzteres für neue Fässer. In dieses Oel bringt man die Fässer eins nach dem anderen, indem man zuvor die Spundlöcher verschließt, so daß das Oel nur auf die äußere Fläche wirken kann und bewegt sie so darin herum, daß alle Theile mit dem warmen Oele in Berührung kommen; einige Secunden sind hierzu genügend, doch schadet eine längere Dauer nicht. Dann nimmt man die Fässer heraus und behandelt sie, entweder noch im warmen Zustand oder erst nach dem Abkühlen, im Innern, wozu man eine gesättigte Potaschelösung auf circa 90° C. in einem Gefäß erhitzt, das mit einem Hahn versehen ist, so daß man die Fässer leicht durch das Spundloch füllen kann. Werden die Fässer voll gefüllt, so kann man sie ruhig stehen lassen, werden sie aber nur zum Theil gefüllt, so müssen sie häufig umgedreht werden. Die Lösung dringt rasch ein, und je nachdem die Fässer mehr oder weniger gefüllt waren, ist das Holz in einigen Minuten bis 1 — 2 Stunden gesättigt. Die Lösung kann dann in den Behälter zurückgebracht und weiter verwendet werden. Das Petroleum soll in die Fässer möglichst rasch nach deren Präparirung eingefüllt werden, doch schadet eine Verzögerung von einigen Tagen nicht merkbar. Statt des Leinöles können auch verschiedene andere Oele mit oder ohne Zusatz von Bleiglätte ꝛc. verwendet werden. (Deutsche Industriezeitung, 1865, Nr. 39.)

Heilung der Krätze durch Petroleum.

Nach Berichten aus fremden und einheimischen Militärlazarethen ist das Petroleum vollständig geeignet, die Krätzmilben zu tödten d. h. die Krätze zu heilen und zwar genügt eine Behandlung durch 2 — 3 Tage. Bei Behandlung der Krätze durch Petroleum wird die Haut nur wenig angegriffen, und läßt sich das Petroleum in Form von Ueberschlägen selbst bei ausgedehnter Entzündung und ausgedehntem Wundseyn in Anwendung bringen. Nach Beendigung der Kur kann sogleich die Arbeit wieder aufgenommen werden. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1865, Nr. 41.)

Die amerikanische Petroleum-Ausfuhr.

Nach den officiellen amerikanischen Ausweisen betrug die Ausfuhr von Petroleum aus sämmtlichen dortigen Häfen nach aller Welt bis zum 31. Juli jedes der drei letzten Jahre, folgende Anzahl von Gallons:

1863	15,105,844;
1864	15,071,581;
1865	7,010,650.

(Practical Mechanic's Journal, October 1865, S. 222.)

Digitized by Google

Die Flachs- und Hanfproduction in Mähren, Schlesien und Böhmen.

Das k. k. österreichische Ministerium für Handel und Volkswirthschaft hat auf Grund von Gutachten und Berichten eine eigene Denkschrift: „Ueber die Zustände der Flachs- und Hanfproduction in Mähren, Schlesien und Böhmen" herausgegeben, aus welcher wir Nachstehendes entnehmen:

Nach den neuesten statistischen Aufnahmen sind in der Gesammtmonarchie ungefähr
247,800 niederösterr. Joch Landes mit Flachs und
263,700 „ „ „ „ Hanf,
zusammen also 511,500 Joch (1 Joch = 1,8 württ. Morgen) bebaut, wobei Galizien, Böhmen und Ungarn die größten Beiträge an Hanf, Flachs, Lein- und Hanfsamen liefern.

Was die Flachsgarnspinnerei in Oesterreich betrifft, so waren im Jahr 1855 kaum 80,000 Spindeln in Thätigkeit; Ende 1861 ergab sich die Zahl von nahezu 200,000 und die Anzahl der mit Beginn des Jahres 1865 in Thätigkeit stehenden Spindeln darf auf mindestens 252,000 geschätzt werden, wozu im Laufe der ersten sechs Monate 1865 an bereits in Aufstellung begriffenen oder doch bestellten noch 70,000 weitere Spindeln kommen werden, wornach sich die Gesammtzahl von 322,000 Spindeln ergibt, wobei wieder Böhmen mit 239,000 Spindeln das weitaus größte Contingent stellt.

In Betreff der Aus- und Einfuhrverhältnisse gibt nachstehende vergleichende Tabelle die Resultate der letzten 34 Jahre, nach österreichischen Gulden berechnet, an, (vom Jahre 1831—60 beziehen sich die Angaben auf den Durchschnitt der angegebenen Perioden).

		Flachs, Hanf, Manillahanf, chinesisches Gras, Waldwolle, Seegras (Rohproduct).	Leinengarn (Garn aus Flachs, Hanf und Werg).	Leinenwaaren (Webe-, Wirk- und Seilerwaaren aus Flachs, Hanf und Werg).
Ausfuhr	1831—40:	1,041,819 fl.	842,698 fl.	4,635,195 fl.
	1841—50:	1,130,581 fl.	588,985 fl.	3,609,551 fl.
	1851—60:	1,066,391 fl.	744,041 fl.	8,434,360 fl.
	1861:	1,990,000 fl.	2,323,000 fl.	9,344,000 fl.
	1862:	2,709,613 fl.	3,210,000 fl.	8,073,617 fl.
	1863:	2,543,195 fl.	4,703,850 fl.	8,942,051 fl.
	1864:	2,057,134 fl.	5,766,590 fl.	11,811,603 fl.
Einfuhr	1831—40:	2,527,423 fl.	1,278,404 fl.	13,344 fl.
	1840—50:	2,107,980 fl.	1,656,312 fl.	58,229 fl.
	1851—60:	3,189,050 fl.	1,796,131 fl.	391,704 fl.
	1861:	3,789,000 fl.	3,201,000 fl.	216,000 fl.
	1862:	4,300,438 fl.	3,224,570 fl.	233,400 fl.
	1863:	6,859,968 fl.	3,354,490 fl.	277,680 fl.
	1864:	8,381,440 fl.	3,650,000 fl.	207,970 fl.

Die Einfuhr von Flachs, Hanf, überhaupt des Rohproducts, ebenso des Leinengarns überstieg somit die Ausfuhr um ein Beträchtliches, nur in Leinenwaaren, also in Webe-, Wirk- und Seilerwaaren führte Oesterreich mehr aus als ein.

Was die Spindelzahl der verschiedenen Länder betrifft, so hatte England im Jahre 1862: 1,265,000, Frankreich in demselben Jahre: 563,000, Oesterreich 1863: 210,000, der Zollverein 1861: 136,000 und Belgien 1862: 135,000 Spindeln, woraus hervorgeht, daß Oesterreich in der Flachs- und Hanfproduction den dritten Rang einnimmt.

Ueber die österreichische Flachs- und Hanfproduction erfahren wir, daß sich dieselbe in Schlesien auf den Teschner Kreis und auf die Bezirke des Troppauer Kreises erstreckt; in Mähren werden die Bezirke des Olmützer Kreises genannt.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

LXX.

Roper's Heißluftmaschine; von Conrector G. Delabar.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Ueber diese Maschine findet sich im Scientific American vom 3. December 1864 eine kurze Mittheilung, aus welcher hervorgeht, daß dieselbe zur gleichen Kategorie der caloriſchen Maſchinen mit innerer Feuerung gehört, wie einerseits die Maschine von Belou[48] und andererseits diejenige von Windhausen und Huch[49], welche wir bereits besprochen haben.

In der erwähnten Mittheilung wird zuerst hervorgehoben, daß die Maschine von Roper in Amerika die größte Aufmerksamkeit erregt und bereits große Verbreitung gefunden hat. Am Schlusse des Artikels wird dann noch bemerkt, daß bereits mehr als 200 solche Maschinen im praktiſchen Gebrauche seyen und daß eine zweijährige Erfahrung gezeigt habe, daß dieselbe durch Unterbrechungen und Ausbesserungen sogar weniger Kosten nöthig mache als eine gewöhnliche Dampfmaschine.

Wie dem nun auch sey, so scheint hieraus wenigstens so viel hervorzugehen, daß dieselbe nicht als eine Nachahmung der angeführten französiſchen oder deutschen Heißluftmaschine dieser Art angesehen werden dürfe, sondern als eine in Amerika selbst zuerst in's Leben getretene Modification der caloriſchen Maschine betrachtet werden müsse. Und wirklich wird in dem erwähnten Artikel die Einführung der inneren Feuerung bei Heißluftmaschinen als eine Erfindung Roper's bezeichnet. Ob dieselbe aber auch älteren Datums sey als die Maschine von Belou und diejenige von Windhausen und Huch ist damit keineswegs gesagt. Es ist daher wohl möglich und sogar wahrscheinlich, daß diese Maschinen ganz unabhängig von einander erfunden und construirt worden sind.

---

48 Polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 413.

49 Im vorhergehenden Heft S. 169.

Digitized by Google

Was nun die Einrichtung der in Rede stehenden amerikanischen Maschine betrifft, so hat sie jedenfalls ihr Eigenthümliches. Ihre Anordnung und Construction ergibt sich wenigstens im Allgemeinen aus Fig. 14, in welcher dieselbe perspectivisch abgebildet ist.

Darin versinnlicht:

A den großen aufrechtstehenden Kessel mit dem eingeschlossenen Feuerungsraum, in welchem die Luft in directer Berührung mit dem Feuer und den Verbrennungsgasen erhitzt wird;

B den darüber befindlichen, ebenfalls aufrechtstehenden Arbeitscylinder, in welchem die Luft, nachdem sie durch die Erhitzung die gehörige Ausdehnung und Spannung erlangt hat und im geeigneten Moment durch ein im Cylinderboden angebrachtes sich öffnendes Ventil in den Cylinderraum unter dem Kolben gelangt ist, diesen in die Höhe treibt und die damit zusammenhängenden Stangen und Balanciers, sowie das Schwungrad mit der Treibwelle in Bewegung setzt; und

C die Luftpumpe, welche durch die beiden äußeren Stangen c^1 und c^2 der Balanciers in Bewegung gesetzt, die kalte Luft in die Heizkammer treibt. Dazu dienen zwei Verbindungsröhren, wovon die eine unter und die andere größere über dem Rost einmündet. Diese Anordnung hat einen doppelten Zweck. Einmal verhindert sie den zu starken Zug, wodurch, wenn alle Luft durch das Feuer ziehen würde, leicht Asche und unverbrannte Kohlentheile in den Arbeitscylinder mit fortgerissen würden; und dann dient sie dazu — und das ist die Hauptsache — die eingeführte kalte Luft durch Vermischung mit den Verbrennungsgasen auf eine sehr rasche und energische Weise so zu erhitzen, daß sie mit Vortheil als motorische Kraft verwendet werden kann.

Bei den calorischen Maschinen ohne innere Feuerung liegt eine Hauptschwierigkeit bekanntlich in der außerordentlichen Langsamkeit, mit welcher die in einem besonderen Herde entwickelte Hitze der äußeren zugeführten kalten Luft durch Eisenplatten oder verschiedene andere Regeneratoren mitgetheilt wird. Wird nun aber die kalte Luft, wie es bei den calorischen Maschinen mit innerer Feuerung der Fall ist, wenigstens theilweise, durch das Feuer selbst geleitet, so erhitzt sich dieselbe bei der theilweisen Verbindung ihres Sauerstoffs mit dem bei der Verbrennung des Brennmaterials freiwerdenden Kohlenstoff und Wasserstoff so sehr, daß die zur größeren Menge über dem Feuer zugeleitete kalte Luft, welche sich mit diesen Verbrennungsgasen vermischt, sich sofort auf denjenigen Temperaturgrad erhöht, bei welchem sie im Cylinder mit Vortheil als bewegende Kraft benutzt werden kann, ohne die Dichtung an den Reibungsflächen zu sehr

Digitized by Google

anzugreifen. Unsere Quelle bemerkt, daß sich die Maschine in dieser Beziehung während einer zweijährigen Praxis sehr gut gehalten habe.

Zur Regulirung der zugeführten relativen Luftmenge, wie ihrer Temperatur, dienen besondere Vorrichtungen, welche hier jedoch, in Ermangelung einer Durchschnittszeichnung, nicht näher beschrieben werden können.

Wie die Maschinen von Belou und Windhausen, wird auch Roper's Maschine täglich nur einmal, und zwar des Morgens vor ihrer Ingangsetzung, gefüllt, so daß sie in der Zwischenzeit deßwegen nicht angehalten werden muß.

Die Verbrennung selbst wird vorzüglich durch die unter dem Rost eintretende Luft regulirt, indem jene mehr oder weniger beschleunigt oder verzögert werden kann, je nachdem mehr oder weniger Luft zugeleitet wird. In diesem Umstand, wornach mit der größeren Geschwindigkeit, mit welcher sich die Maschine bewegt, zugleich auch die Verbrennung beschleunigt wird und umgekehrt, liegt aber für die calorischen Maschinen dieser Art eine Eigenthümlichkeit, welche ihnen, den Dampfmaschinen gegenüber, bei welchen die Bewegung des Dampfes im Cylinder unabhängig von der Erzeugung des Dampfes im Kessel vor sich geht, keineswegs als Vorzug angerechnet werden kann. Denn bei der erwähnten Abhängigkeit wird die Maschine nur so lange regelmäßig gehen, als die Verbrennung in ihr regelmäßig stattfindet, was jedenfalls eine sehr sorgfältige Bedienung voraussetzt, wie sie in der Praxis jedoch nicht immer zutrifft.

LXXI.

Elektromagnetischer Motor von A. M. J. Graf de Molin zu Paris.[50]

Aus dem London Journal of arts, September 1865, S. 146.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

De Molin's elektromagnetische Maschine charakterisirt sich durch einige eigenthümliche Anordnungen, welche den Zweck haben, die elektro-

---

50 Man sehe Tresca's Bericht über die Leistung dieser Maschine im polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 204.

Digitized by Google

magnetische Wirkung der Eisenkerne auf die zugehörigen Anker in der möglichst kleinsten Distanz vor sich gehen zu lassen, so daß jeder einzelne Anker bloß eine äußerst kurze hin- und hergehende Bewegung an den Polflächen des zugehörigen Elektromagneten auszuführen hat, während das ganze System der Elektromagnete selbst keinen Antheil an der Bewegung nimmt. Die unmittelbar aufeinanderfolgenden oscillirenden Bewegungen der einzelnen Anker versetzen das Scheiben- oder Ringsystem, an welchem sie angebracht sind, in eine schaukelnde, wellenartige Bewegung, die derjenigen eines Kreisels, dessen Achse gegen ein unbegrenztes, festes Lager sich stützt, nicht unähnlich ist. In Folge dieser schaukelnden Bewegung des Ankersystemes nimmt eine in einem festen Lager mit Zapfen bewegliche Welle eine nahezu conische Bewegung an, welche in ihrer eigenthümlichen Verbindung mit einer Kurbel die Fortpflanzung der Bewegung auf die übrigen Maschinentheile bewirken kann.

Die Einrichtung des ganzen Apparates ist durch Fig. 16, welche eine Seitenansicht und Figur 17, welche die Horizontalprojection desselben darstellen soll, versinnlicht, während in Figur 18 die Haupttheile des Commutators angedeutet sind. Auf der Fußplatte I des Maschinengestelles Z, Z sind die Elektromagnete A^1, A^2 . . . A^8 vertical und mit ihren Eisenkernen so befestigt, daß diese gleichsam auf zwei concentrischen Cylindern sich befinden; ein äußerer Elektromagnet A^a und ein innerer A^b sind immer unter sich zu einem Doppelelektromagneten mit gemeinschaftlichem Anker B so verbunden, daß ein Strom, der bei einem Ende b der inneren Spirale eintritt, die beiden Spiralen A^b und A^a passiren muß, um an dem abgewendeten Ende der äußeren Spirale wieder auszutreten. In der vorliegenden Abbildung finden wir acht solche Doppelelektromagnete für eine Maschine benutzt; die Zahl derselben kann zwar von einer Maschine zur anderen variiren, indem man für Modelle selbst die geringste Anzahl, nämlich drei solcher Elektromagnete verwenden kann; der Erfinder hält es aber für nothwendig, bei eigentlichen Motoren wenigstens acht Doppelelektromagnete zu benutzen. In der gemeinschaftlichen Achse der sämmtlichen Elektromagnete ist an der Bodenplatte I ein verticaler Träger k, k angebracht, dessen oberes Ende das feste Lager für einen stählernen Zapfen i bildet, der in dem Mittelpunkte zweier unter sich in fester Verbindung stehenden concentrischen Ringe I^1 und I^2 sich befindet, und welcher zugleich den Drehungspunkt der Welle M bildet. Wenn man sich die Speichen j, j des unteren Ringes I^2 verlängert denkt, bis sie den Umfang des oberen Ringes I^1 treffen und an den Verlängerungen zwischen beiden Ringen die als Anker dienenden Platten aus weichem Eisen B^1, B^2 . . . B^8 angebracht

Digitized by Google

vorstellt, so wird man finden, daß die sämmtlichen Anker nahezu auf einem Kegel vertheilt sind, dessen Spitzenwinkel sehr bedeutend ist, so daß das Intervall zwischen jedem Anker und den Polflächen seines Elektromagneten selbst in der normalen Lage als gering erscheint. Die wälzende Bewegung, welche der Stahlconus i wegen der in unmittelbarer Aufeinanderfolge eintretenden Anziehung der einzelnen Anker annehmen muß, wird unmittelbar auf die Welle M übergetragen; letztere steht an ihrem oberen Ende m mittelst eines Kugelgelenkes mit der zu diesem Zwecke passend ausgehöhlten Kurbel M' in Verbindung, durch welche die in den Platinen N^1 und N^2 drehbare verticale Welle N, N in Drehung versetzt wird. Diese drehende Bewegung kann entweder unmittelbar oder mittelbar auf ein Schwungrad N^3 fortgepflanzt werden, und von der Welle des letzteren aus geschieht die Uebertragung der Bewegung auf Arbeitsmaschinen durch die bekannten Hülfsmittel.

Die eigenthümliche Bewegungsform des Ankersystemes I^1, I^2 wird also dadurch hervorgebracht, daß zunächst der Strom für den Elektromagneten A^1 hergestellt wird, was eine Anziehung des Ankers B^1 zur Folge hat; in dem Augenblicke der größten Annäherung dieses Ankers gegen die Polflächen von A^1 wird der Strom für diesen Elektromagneten unterbrochen und für den Elektromagneten A^2 hergestellt, so daß also jetzt die Anziehung des Ankers B^2 gegen die Polflächen von A^2 hin stattfindet u. s. w.; diese Vorgänge, nämlich das aufeinanderfolgende Anziehen und Abziehen eines jeden Ankers gegen seine Polflächen, wiederholen sich nun andauernd so lange als die Kette hergestellt bleibt.

Um jedoch das periodische Herstellen und Unterbrechen des Stromes mit der gehörigen Regelmäßigkeit von dem Apparate selbst bewirken zu lassen, muß ein Commutator an der Maschine angebracht seyn, der hier in ähnlicher Weise zu functioniren hat, wie die Steuerung bei einer Dampfmaschine. Von dieser Steuerung erwähnt der Erfinder, daß dieselbe in verschiedener Weise ausgeführt, entweder durch elektromagnetische Wirkung oder durch das Schwungrad in Thätigkeit versetzt werden könne. Der Commutator, welcher bei dem vorliegenden Apparate in Anwendung gebracht worden ist, hat beiläufig die folgende Einrichtung: An dem Gestelle der Maschine ist eine hölzerne Scheibe P (Fig. 18) concentrisch mit der eisernen Welle N befestigt, und letztere ist an der Stelle, wo sie durch die Scheibe geht, mit einem Ringe aus einer isolirenden Substanz, z. B. mit einem Elfenbeinringe n, versehen. Ueber diesen Elfenbeinring ist eine messingene Umhüllung n' gelegt und mittelst der Schraube p mit der Welle N so verbunden, daß beide von einander isolirt bleiben.

Digitized by Google

Mittelst derselben Schraube ist die Feder R mit dem Contactringe n' in metallische Verbindung gebracht, während eine bei t an der Scheibe P angeschraubte Contactfeder q so befestigt ist, daß sie während der Rotation der Welle N beständig gegen den Contact n' streifen muß. Auf der festen Commutatorscheibe P finden wir nun die messingenen Lamellen oder Contactstücke $a^1, a^2 \ldots a^8$, welche in diese eingelassen, und die einzeln durch Leitungsdrähte mit den Enden der äußeren Spiralen A^a von $A^1, A^2 \ldots A^8$ der Ordnung nach verbunden sind. Von der Befestigungsstelle t der Contactfeder q aus führt ein Draht w zu einem, z. B. dem positiven Pole der Batterie, während der andere, also hier der negative Pol der letzteren mit der isolirten Metalllamelle u in Verbindung gebracht ist, an welcher die Drahtenden $b^1, b^2 \ldots b^8$ der inneren Spiralen der Elektromagnete sich vereinigen müssen. Ist nun die Feder R in der Weise angeordnet, daß ihr freies Ende v beständig, nämlich während der Umdrehung der Welle N mit zweien auf einander folgenden Contacten z. B. a^8 und a^7, a^7 und a^6 ꝛc. in metallische Berührung kommen kann, so wird der Strom immer durch die Spirale eines der Elektromagneten A^a, A^b gehen müssen, wenn der Contact v von einem der Contactstücke a auf den nächstfolgenden übergeht, da er hierbei von w aus den Weg über q, R, v, a nach dem Ende einer der äußeren Spiralen nehmen, durch die Spiralen von A^a, A^b gehen und bei u wieder zur Batterie zurückkehren kann; in dem nächsten Momente aber, wo die Contactfeder R mit ihrem Ende v gleichzeitig zwei auf einander folgende Contacte a metallisch berührt, muß sich offenbar an dieser Stelle der Strom theilen, um gleichzeitig durch die Spiralen der beiden auf einander folgenden Elektromagnete zu gehen. So wird bei der in Fig. 18 angenommenen Lage der Contactfeder R der Strom durch die Spiralen von A^8 und A^7 gleichzeitig gehen müssen, es werden daher die Anker B^8 und B^7 auch gleichzeitig zur Anziehung gelangt seyn; in dem nächsten Momente aber, etwa bei $^1/_{16}$ Umdrehung der Welle N, ist die Kette für den Elektromagneten A^8 unterbrochen, für den Elektromagneten A^7 aber noch hergestellt; bei weiterem Fortschritte der drehenden Bewegung um das gleiche Intervall berührt das Ende v gleichzeitig die Contactstücke a^7 und a^6, und der Strom geht also durch die Spiralen von A^7 und A^6, so daß folglich der Anker B^7 noch von den Polflächen angezogen bleibt, während der Anker B^6 gleichzeitig zur Anziehung kommt. Die Commutation soll nun in der nächstfolgenden Phase so bewirkt werden, daß der Strom für A^7 unterbrochen wird, also der Anker B^7 zurückgehen kann, während der Strom für A^6 noch hergestellt, also auch der Anker B^6 in der Anziehungslage verbleibt; diese Vorgänge sollen

Digitized by Google

sich nun in regelmäßiger Aufeinanderfolge in allen folgenden Phasen wiederholen.

Wird nun dieser Bedingung in sicherer Weise Genüge geleistet, so kann, da während einer ganzen Umdrehung mindestens einer der Elektromagnete in einer Phase und in der darauffolgenden immer zwei derselben gleichzeitig thätig sind, die schaukelnde Bewegung des Anker- oder Ring-Systemes I^1, I^2 vollkommen stetig vor sich gehen. Gerade dieser Umstand nun ist es insbesondere, der die Anordnung von de Molin eigenthümlich charakterisirt. Zur Erlangung dieser Anforderung aber ist es nicht bloß wesentlich, daß alle Elektromagnete unter sich von ganz gleicher Anordnung sind, sondern es ist auch insbesondere nothwendig, daß durch die Feder R die Contacte in regelmäßiger und sicherer Weise in allen einzelnen Phasen hergestellt werden. Wenn also schon an und für sich die Ausführung und Anordnung des Apparates eine große Genauigkeit erfordert, um einen sicheren Gang desselben zu erlangen, so dürfte insbesondere die Commutatorvorrichtung noch eine zweckmäßige Modification erfahren, wenn die Schwierigkeiten, welche während der Bewegung der Maschine eintreten werden, sicher bewältigt werden sollen.

LXXII.

Verbesserte Hensell'sche Maschine zum Lochen von Blechen für Handbetrieb.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Bei der Construction der in Figur 15 dargestellten Maschine hat man den verschiedenen Uebelständen der Maschine von F. Hensell abzuhelfen gesucht, welche im Jahrgang 1863 dieses Journals, Bd. CLXX S. 29, beschrieben wurde.

Bei der verbesserten Maschine kann der das Blech dirigirende Arbeiter erstens den Körner besser sehen, weil ihm die Gabel f durchaus nicht im Wege ist; zweitens wird derselbe nicht vom Hebel c belästigt, weil dieß er sich auf der anderen Seite der Maschine befindet; drittens ist der bei B excentrische Hebel c, mittelst des Daumens A, mit dem, das Stempelstück a hebenden Winkelhebel b auf's Innigste verbunden, so daß ein todter Punkt des Hebels c, in Beziehung seiner Wirkung auf den Hebel b sowohl, wie auch auf das Stempelstück a, nicht vorkommen kann.

Digitized by Google

d ist der Stempel; e ist die Matrize, welche durch vier Stellschrauben g befestigt wird, die bei der Henfell'schen Maschine nicht vorhanden sind, durch welche man aber in Stand gesetzt ist, auch nicht abgedrehte Matrizen anwenden zu können, was für den Arbeiter von sehr großem Nutzen ist.

Diese Maschine arbeitet sehr gut; zwei geübte Arbeiter können täglich 8000 Stück 7 Millimeter große Löcher durch 4 Millimeter starkes Blech stoßen, und da die Anfertigung einer solchen Maschine keine sehr großen Kosten verursacht und man damit auch façonnirte Löcher stoßen kann, so stellt sie sich, besonders für den Handwerker, als sehr nützlich heraus. J. A.

Bremen, im October 1865.

LXXIII.

Bohrmaschine von F. Cochrane.

Aus der deutschen Industriezeitung, 1865, Nr. 13.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Bei dem Baue einer neuen Eisenbahn wurde eine eiserne Brücke über die Themse bei Hungerford angelegt, deren Fächer 47 Meter im Lichten haben und deren beide Seitenbalken, da die Brücke vier Gleise ohne Zwischenunterstützung trägt, eine sehr große Widerstandsfähigkeit bieten müssen. Es wurden dieselben daher aus fünf zusammengenieteten Lagen Eisenblech von je 15,875 Millimeter Dicke hergestellt, die durch vier Reihen angenieteter Winkeleisen von 15 Centimeter verbunden wurden. Um die Bleche genau zu verbinden, mußten die Nietlöcher mit der größten Genauigkeit und vollkommen cylindrisch hergestellt werden. Zu diesem Zwecke hat nun Cochrane die Maschine construirt, welche Fig. 22 im Längen- und Fig. 23 im Querdurchschnitt darstellt. Das Blech wird auf die Tafel A aufgelegt, wo es von dem auf derselben aufgebolzten schmiedeeisernen Gestelle umgeben ist und hier von vier Stellschrauben in der passenden Lage erhalten, welche durch vier Längsstäbe und drei Traversen unterstützt werden. Die Tafel wird von zwei an den Enden liegenden Rahmen B, B getragen, welche durch hydraulischen Druck von den beiden Cylindern C mit den Kolben D gehoben werden können. Durch den Druck des Wassers, welches aus einem in passender Höhe

Digitized by Google

gelegenen Wasserreservoir durch einen zweiwegigen Hahn und das Rohr E in den Cylinder C geführt wird, wird die Tafel gehoben und das Blech gegen die Bohrer angedrückt; dieser Druck reicht nicht aus, um die Bohrer angreifen zu lassen, vielmehr wird der hierzu nöthige Druck durch einen Accumulator hervorgebracht, der aus einem verticalen Cylinder mit einem beliebig belasteten Mönchskolben besteht. Wird der zweiwegige Hahn des Reservoirs geschlossen und das Ventil des Accumulators geöffnet, so beginnt sofort das Bohren; sobald dasselbe beendet ist, wird das Ventil geschlossen und der Hahn im Ausflußrohr geöffnet, so daß sich die Tafel durch ihr eigenes Gewicht so weit als nöthig senkt, die durchbohrte Platte entfernt und durch eine neue ersetzt werden kann. Auf diese Weise wird der beträchtliche Druck, den der Accumulator liefert, nicht dazu verwendet, die Tafel bis zur Höhe der Bohrer zu heben, sondern für den zum Bohren nöthigen Druck reservirt. Das Gewicht der Tafel ist zum Theil durch das Gegengewicht F ausgeglichen, damit sie rasch genug gegen die Bohrer gehoben werden kann, wenn ein neues Blech zum Bohren fertig ist; sie hat aber immer noch Uebergewicht genug, um nach dem Aufhören des hydraulischen Druckes rasch zu sinken und sich von den Bohrern zu entfernen. Die Bohrer G, G werden von zwei Traversen im oberen Theile der Maschine getragen und durch die horizontalen Wellen H, H mittelst Winkelrädern und stehender Wellen I, I in Bewegung gesetzt. Die Maschine ist so eingerichtet, daß alle Löcher eines Bleches gleichzeitig gebohrt werden. Jedes Blech erhält vier Reihen von je 20 Löchern von 0,025 Meter Durchmesser; jede der beiden horizontalen Wellen H setzt zehn verticale Wellen I und jede der letzteren wieder vier Bohrstangen G, G in Bewegung, deren Zahnräder in verschiedenen Niveau's unter dem Mittelpunkte der stehenden Welle J sich befinden. Die Muffe, welche das untere Ende der Bohrstangen umfassen, sind von Schmiedeeisen und unten mit Stahl gefüttert, um dem während des Bohrens von unten nach oben wirkenden Drucke besser widerstehen zu können. Ihre Bohrung (Fig. 24) ist um 3 Millimeter größer als der Durchmesser der Bohrstangen bis auf die unteren 12 Millimeter Länge, welche ausreicht, um den Bohrern einen sicheren Halt zu geben. Der auf diese Weise im oberen Theile frei bleibende Raum bildet eine Schmierbüchse für die Bohrer; dieselben sind mit conischen Ansätzen versehen, die in den Bohrstangen durch Preßschrauben festgehalten werden können. Das Schmieren aller Bohrer geschieht gleichzeitig auf die Weise, daß in den Raum, den das Gestelle über dem Bleche umschließt, Seifenlösung gegossen wird, die, wenn nöthig, durch Seitenröhren entfernt wird. Da die meisten Bohrer in dem Augenblicke

Digitized by Google

brechen, wo sie durch das Blech gedrungen sind, so sind an dem oberen Rahmen Spiralfedern (Fig. 24) angebracht, welche dem Drucke, den die Kolben D von unten nach oben ausüben, einen allmählich zunehmenden Widerstand entgegensetzen, so daß der Druck auf die Bohrer in dem Maaße abnimmt, als sie tiefer in das Blech eindringen, und da die Tafel mit einem festen Widerhalt in Berührung kommt, sobald die Bohrer vollständig durchgedrungen sind, so können letztere nicht in die Tafel selbst eindringen. Die Federn können je nach der Länge der Bohrer, welche durch die Abnutzung bei der Arbeit vermindert wird, verstellt werden.

Zum Heben der Tafel ist der hydraulische Druck deßhalb vorgezogen worden, weil dieselbe rasch muß gehoben und gesenkt und der Druck in dem Augenblicke, wo das Blech die Bohrer berührt, rasch muß verstärkt werden können. Das Heben mittelst Zahnrädern würde viel Zeitverlurst herbeiführen, und um Aenderung der Geschwindigkeit zu ermöglichen, hätte die Maschine unpraktisch complicirt werden müssen. Bei Anwendung des hydraulischen Druckes hat der Arbeiter die Regulirung des Druckes und die Geschwindigkeit vollständig in der Gewalt. Als der geeignetste Druck auf einen Bohrer hat sich der von 5 Ctr. herausgestellt, was 400 Ctr. für die Tafel der Maschine ergibt; die Bohrer machen 40 — 50 Umdrehungen per Minute und dabei werden 80 Löcher von 25 Millimeter Durchmesser in Blech von 15,875 Millimeter Stärke ohne Schwierigkeit in 15 Minuten gebohrt; die Bohrer halten durchschnittlich 10 Stunden aus, bis sie geschärft werden müssen; ein vorheriges Ankörnen der Bleche ist nicht nöthig.

Die nöthige Betriebskraft beträgt 10 Pferdekräfte und wird durch Riemen auf Scheiben an den entgegengesetzten Enden der horizontalen Wellen H, H übertragen; der Accumulator wird durch zwei Pumpen von 25 Millimeter Kolbendurchmesser bedient.

LXXIV.

Beitrag zur Geschichte der Oelmühlen; von Prof. Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1865 S. 164.

Mit Abbildungen auf Tab. IV

Eine sogenannte deutsche Oelmühle wird, so weit meine Forschungen reichen, zuerst in Zeising's von 1607 bis 1612 in Leipzig er-

Digitized by Google

schienenen Theatrum machinarum besprochen und durch eine jedoch ungenügende Abbildung erläutert. Dieselbe besteht aus den bekannten drei Hauptabtheilungen, einem Samenstampfwerke, einem Röstkessel (Wärmapparat) und einer sogenannten Schlägel-Keilpresse. Geometrisch und nach Maaß gezeichnet, findet sich die deutsche Oelmühle zuerst in Leupold's Theatrum machinarum und zwar Bd. IX, welcher erst nach Leupold's Tode 1735 in Leipzig veröffentlicht wurde.

Die sogenannten holländischen Oelmühlen sollen zuerst im 17. Jahrhundert aufgekommen seyn.[51] Das Eigenthümliche derselben besteht hauptsächlich darin, daß sie durch Windräder betrieben werden, die sogenannten Kollersteine (Rollsteine) zuerst zum Zerreiben des Oelsamens Anwendung finden[52] und daß endlich die Keile der Presse vertical gestellt sind und durch senkrecht herabfallende Stempel (Rammen) in die sogenannten Preßörter getrieben werden.

Die ältesten Abbildungen solcher holländischen Wind-Oelmühlen fand der Verfasser in dem Moole-Book von Pieter Limperch[53] und in dem für den Bau holländischer Windmühlen noch heute brauchbaren Werke Van Zyls: „Theatrum machinarum universale of groot allgemeene Moolenbook." Die Grundgestalt dieser Oelmühlengattung hat sich bis heute in Holland und dem hannoverschen Ostfriesland fast unverändert erhalten.

Während in (West- und Nord-) Deutschland die holländischen Oelmühlen bald Eingang fanden, scheint dieß in England und Frankreich erst später eingetreten zu seyn.

So weit die Nachforschungen des Verfassers reichen, hat sich seiner Zeit um die Verbreitung der holländischen Oelmühlen in England der berühmte Smeaton verdient gemacht und findet sich u. A. eine von diesem Ingenieur gezeichnete und ausgeführte Oelmühle in Rees' Cyklopaedia[54], sowie daraus in des Verfassers allgemeiner Maschinenlehre Bd. II S. 263. Als eine besondere Eigenthümlichkeit dieser Smeaton'schen Oelmühle verdient die Verwendung von eisernen

---

51 Poppe: „Handbuch der Erfindungen," S. 74.

52 Mühlen mit aufrechtgehenden cylindrischen Steinen (Kollersteinen), welche außer einer rollenden Bewegung beim Arbeiten zugleich eine fortschreitende annehmen, finden sich schon in dem 1617 in Frankfurt a. M. erschienenen Werke de Strata's: „Dessins artificians," ohne jedoch dabei deren Anwendung zum Verarbeiten der Oelfrüchte und des Samens zu gedenken.

53 Abbildungen in Rühlmann's allgemeiner Maschinenlehre, Bd. II S. 260.

54 Oil Mill Vol. XXV und Plates Vol. IV.

Digitized by Google

(cylindrischen) Walzen zum Vorarbeiten des Samens (ehe man diesen den Rollsteinen übergibt), hervorgehoben zu werden und scheint es, als hätte Smeaton das Verdienst, diese Maschine zuerst bei der Oelfabrication in Anwendung gebracht zu haben.

Der damalige Zustand französischer Oelmühlen wird am besten in Rozier's „Observations sur la Physique" geschildert [55], erstreckt sich aber vorzugsweise auf Maschinen zur Gewinnung des Oels aus Früchten (Oliven).

Die von Rozier beschriebenen Maschinen zur Oelgewinnung aus Raps- und Leinsamen sind namentlich solche, welche von Windrädern in der Umgegend von Lille betrieben werden und die nach holländischen Mustern construirt sind. An derartigen Mühlen stellte seiner Zeit (1780) der berühmte französische Physiker Coulomb seine heute noch unübertroffenen Versuche über Leistung gutconstruirter Windräder an, worüber in der unten citirten Quelle ausführlich gehandelt wird. [56]

Hiermit sind wir zugleich zum ersten Abschnitte der Oelmühlengeschichte gelangt, während der zweite Abschnitt in die Zeit verlegt werden kann, wo Bramah (1795) die hydraulische Presse erfunden hatte. Hierüber handelte der Verfasser bereits ausführlich in den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1864 S. 221, worauf hier verwiesen werden muß. [57]

Auch die sogenannte Topf-Oelpresse ist eine englische Erfindung. [58]

Bei dieser Gattung hydraulischer Oelpressen wird der vorbereitete Same von einem cylindrischen Topfe mit kreisförmigem Querschnitte aufgenommen, welcher mit dem vertical gestellten Preßkolben auf- und absteigt, während der Preßstempel unbeweglich oben am Holme des Maschinengestelles befestigt ist. Dabei ist der Preßtopf mittelst Rollen auf einer festen Unterlage fahrbar gemacht, um rasch und bequem Füllen und Entleeren vornehmen zu können.

---

55 Die berühmte Abhandlung Coulomb's (S. 417 der angegebenen Quelle) führt speciell die Ueberschrift „Vues économiques sur les moulins et pressoirs à huiles etc." und ist unstreitig eine der gründlichsten und sorgfältigsten Arbeiten seiner Zeit, obgleich die beigelegten Zeichnungen für den Constructeur unbrauchbar genannt werden müssen.

56 Rühlmann, „allgemeine Maschinenlehre," Bd. I S. 369.

57 Im polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 95; man sehe auch die Bemerkungen von Treviranus in Bd. CLXXV S. 422. Anm. d. Red.

58 In England waren die Topfpressen bereits vor 1832 unter dem Namen Russel's Hydraulic Presses bekannt, worüber unter Beifügung von Abbildungen berichtet wird im Mechanic's Magazine vom 7. April 1832 (Vol. XVII.) und daraus im polytechn. Journal Bd. XLV S. 38.

Digitized by Google

Bemühungen englischer und französischer Mechaniker, die hydraulische Presse durch andere ebenfalls geräuschlos (stumm) ohne Stoß wirkende Pressen zu ersetzen, sind ohne eigentlichen Erfolg geblieben, wohin namentlich Hallett's Presse mit excentrischen Scheiben und die Kniehebelpressen von Sudds, Barker, Atkin's u. A. zu rechnen sind. Der Vortheil solcher Pressen, daß bei ihnen mit dem zunehmenden Widerstande der zu pressenden Körper auch die Preßkraft wächst, wird vollständig durch die größeren Reibungen und damit zusammenhängenden Abnutzungen gegenüber den hydraulischen Pressen aufgewogen, so daß sie als der Geschichte anheim gefallen betrachtet werden können.

In die Zeit der 1820er Jahre fällt auch die Einführung der Dampf-Wärmapparate statt der flachen Pfannen über freiem Feuer, zur Vorbereitung des Samens, wie sie sich bis zur Gegenwart erhalten haben. Die erste vollständige Abbildung eines solchen Apparates brachte Le Blanc im ersten Bande seines bekannten Recueil des machines etc. Pl. 57 und zwar nach der (wahrscheinlich schon 1828 oder 1829 erfolgten) Ausführung des französischen Mechanikers Cazalis für die Salleron'sche Oelfabrik in Paris.

Bemerkt zu werden verdient hierbei, daß sich in Frankreich schon früher der Mechaniker Montgolfier um den Bau von Maschinen zur Oelfabrication und insbesondere um die Construction vertical stehender, hydraulischer Oelpressen verdient machte, wofür er auch bei der Pariser Industrie-Ausstellung im Jahre 1819 ausgezeichnet wurde. [59]

Eine besondere, beachtenswerthe Eigenthümlichkeit dieser Montgolfier'schen Pressen war die Anordnung der Injectionspumpen, welche 1) zwei unter einander an derselben Stange befindliche Kolben von verschiedenen Querschnitten besitzen, 2) so angeordnet sind, daß man den Hub dieser Kolben leicht vergrößern oder verkleinern kann. Beide Mittel dienen dazu, den allmählich zunehmenden Widerstand der zusammengepreßten Samenmasse mit möglichst gleichbleibender Kraft überwinden zu können

Abbildungen und Beschreibungen der Montgolfier'schen Pumpen finden sich bei Le Blanc [60] und in der allgemeinen Maschinenlehre des Verfassers [61], worauf hier verwiesen werden muß.

Andere Constructionen der Injectionspumpen für gleichen Zweck

---

59 Annales de l'industrie, T. IV pag. 132.

60 Recueil, Tom. I., Pl. 10 und 11.

61 Bd. II Seite 269.

Digitized by Google

führten Hummel in Berlin und die Firma Hick und Rothwell in Bolton unweit Manchester aus.[62]

Bei Hummel besteht der (cylindrische) Kolben aus zwei concentrischen in einander geschobenen Theilen, die beim Anfange des Pressens, so lange der Widerstand noch gering ist, zusammenwirken, während nachher und besonders zuletzt bei sehr groß gewordenem Widerstande bloß noch der äußere, rohrförmige Kolbentheil in Wirksamkeit bleibt. Bei Hick geht zwar auch ein Kolben in den anderen, jedoch so, daß der große nachher als Stiefel für den kleineren dient, was minder vortheilhaft als die Hummel'sche Anordnung ist und zwar sowohl in Hinsicht der Lederdichtung, als auch in Bezug auf die zu erreichende Vervielfältigung der Kraft.[63]

Die Hummel'schen hydraulischen Pressen (in Deutschland wegen ihrer Vortrefflichkeit seiner Zeit berühmt) bieten zugleich Veranlassung einer anderen wichtigen Anordnung bei den Injectionspumpen, nämlich der sogenannten Selbstauslösung, zu gedenken, zufolge welcher sich das Saugwerk selbstthätig erhebt, das fernere Ansaugen und Beschaffen von Speiseflüssigkeit unmöglich gemacht wird, sobald der zu überwindende Widerstand eine bestimmte Größe erlangt hat, oder der Druck eine gewisse Zeit hindurch auf demselben Grade erhalten werden soll.

Diese Einrichtung scheint man zuerst (am Anfange der 30er Jahre) in der Runkelrübenzuckerfabrik von Crespel zu Arras in Frankreich getroffen zu haben[64], während Hummel etwas später (wahrscheinlich 1836) eine ähnliche Anordnung, jedoch mit mehreren recht zweckmäßigen Abänderungen ausführte, worüber in der unten citirten Quelle nachzulesen ist.[65]

Erwähnt werden können endlich hier noch die Bemühungen eines Engländers Spiller und des bekannten Plauer Mechanikers Alban, in ganz eigenthümlicher sinnreicher Weise den zunehmenden Widerstand bei der hydraulischen Oelpresse durch eine möglichst gleichbleibende Kraft überwinden zu können. Spiller[66] ordnete hierzu zwei Injectionspumpen neben einander an, gab beiden gleichen Durchmesser und einerlei Hub,

---

62 Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1838 S. 194.

63 In unserer Quelle (a. a. O.) S. 196 durch Beispiele erläutert.

64 S. Schubarth's Beiträge zur näheren Kenntniß der Runkelrübenzuckerfabrication in Frankreich, Berlin 1836, S. 13.

65 Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1838 S. 200.

66 Le Blanc „Recueil," T. I, Pl. 67 und 68, sowie polytechn. Journal Bd. XX (1826) S. 217.

Digitized by Google

ließ sie jedoch mit verschiedenen Geschwindigkeiten (verschiedenen Spielzahlen) arbeiten, während Alban [67] zwischen Injectionspumpen und Preßcylinder einen Windkessel einschaltete. [67] Beide Ideen scheinen sich in der Praxis nicht bewährt zu haben, weßhalb ein weiteres Eingehen auf dieselben hier ohne Zweck seyn dürfte, um so mehr als die unten citirten Quellen über beide ausführlich belehren.

Unter den Männern, deren Gedächtniß in der Geschichte der Oelmühlen aufzubewahren ist, verdient der deutsche Civilingenieur Scholl in Berlin obenan gestellt zu werden, indem derselbe durch sein 1844 erschienenes vortreffliches selbstständiges Werk [68] „Bau und Betrieb der Oelmühlen" sehr viel (so weit dieß der Schriftsteller überhaupt vermag) zur Verbesserung der Oelmühlen und zur Verbreitung guter Constructionen beigetragen hat.

Im Scholl'schen Werke wurde das technische Publicum zum erstenmale mit eigenthümlichen Vor- und Nachpressen bekannt gemacht, welche, mehr oder weniger originell, namentlich in den seiner Zeit berühmten Neußer Oelfabriken, in Anwendung gekommen waren und mindestens im südwestlichen Deutschland noch heute als Prototype rationeller und praktischer Maschinenconstruction ihrer Art mit Recht betrachtet werden.

Meines Wissens war es ebenfalls in diesen Kreisen, wo man in Deutschland zuerst (vielleicht gleichzeitig oder bald nachher in England) zur Oelfabrication alle Maschinen ausschloß, wobei Stoßwirkung stattfindet, d. h. weder Samenstampfen, noch sogenannte Rammpressen benutzte, ein Verfahren, was sich jetzt allgemein Bahn gebrochen hat, obwohl noch im Jahre 1844 nicht unerhebliche Bedenken, selbst von den tüchtigsten Fachmännern, gegen ein derartiges Verfahren erhoben wurden. [69]

Die von Scholl beschriebenen und empfohlenen sogenannten (verticalen) Topfpressen erinnerten allerdings an die bereits oben erwähnten englischen Pressen von Russel; ihre Detailconstruction war jedoch derartig verändert (z. B. die Töpfe mit durchlöcherten Wänden, zum Durch-

67 Polytechn. Journal Bd. XXIII (1829) S. 73.

68 Der vollständige Titel des Werkes ist: „Der Bau und Betrieb der Oelmühlen, nach den neuesten und bewährtesten Erfindungen, eigenen Verbesserungen und Erfahrungen dargestellt. Nebst einem Anhang über die Berechnung und Schätzung der Motoren. Ein praktisches Handbuch für Oelmüller, Maschinenbauer, Unternehmer ꝛc." Mit 19 lithographirten Tafeln. 4. Darmstadt 1844, Verlag von Leske.

69 Scholl a. a. O. § 263 und Mühleninspector Heins in den Mittheilungen des Gewerbevereins für das Königreich Hannover, 1844 S. 33.

Digitized by Google

lassen des ausgepreßten Oeles, als Siebtöpfe construirt ꝛc.), so daß sie gewissermaßen als neu bezeichnet werden konnten.

Besondere Ausbildung haben die in dem gedachten Bezirke (namentlich in der größten Oelfabrik Deutschlands, der von Heinrich Thywissen in Neuß) beliebten horizontalen Nachpressen erfahren. Bei diesen Maschinen wird der Rückgang des Preßkolbens (nach verrichteter Arbeit) weder durch Gegengewichte, wie bei den ersten englischen Horizontalpressen, noch durch Anordnung sogenannter Zwillingskolben oder Doppelpressen, wie bei den bereits genannten Pressen von Spiller u. A., sondern durch eine sogenannte Contrepresse bewirkt. Diese besteht in einer besonderen, verhältnißmäßig kleineren hydraulischen Presse, die ebenfalls horizontal liegt, und deren Kolben mit dem der Arbeitspresse (Oelpresse) in eine derartige (die Achsen beider in derselben geraden Linie liegend) Verbindung gebracht ist, daß sich beide stets mit einander bewegen und die eine arbeitet während die andere leer geht.

Mit Vorstehendem sind wir aber auch ganz in die Gegenwart der Maschinen zur Oelfabrication gelangt, deren weiterer Zustand zunächst mit der Beschreibung einer nach Neußer Muster angeordneten und ausgeführten, jedoch mit mancherlei Verbesserungen ausgestatteten Oelfabrik dargelegt werden soll, wovon die Anordnung aus Fig. 1 erhellt.

Die sämmtlichen Maschinen dieser in Palota bei Pesth im Gange befindlichen Fabrik hat Hr. Maschinenfabrikant J. B. Faßbender zu Michelbacherhütte unweit Dietz im Herzogthum Nassau geliefert, welche sich sämmtlich in jeder Beziehung bewähren, sowie überhaupt Anordnung und Betrieb dieser Fabrik als musterhaft bezeichnet werden können.

Die ganze Fabrik enthält 21 Pressen, und zwar 5 verticale Siebtopfpressen [70], 16 horizontalliegende Nachpressen, 4 Paar Quetschwalzen, 5 Kollergänge, 2 Dampf-Samenwärmer für die Vorpressen und 8 eben solche für die Nachpressen.

Der Betrieb erfolgt durch eine 40pferdige eincylindrige, horizontalliegende Dampfmaschine, mit deren Hülfe gewöhnlich per Tag (23 Arbeitsstunden) 640 nieder-österreichische Metzen Raps (oder 716 preuß. Schäffel) zu Oel verarbeitet werden.

In Fig. 1 ist die Dampfmaschine mit dem Buchstaben A bezeichnet, die Kurbel mit B, die Schwungradwelle mit B^1, das Schwungrad mit C und das erste Zahnrad mit D. Von letzterer Stelle aus wird die Be-

---

70 Specielle Abbildungen enthält Bd. II S. 307 und 308 meiner allgemeinen Maschinenlehre.

Digitized by Google

wegung überall durch Räderwerke auf die betreffenden Arbeitsmaschinen übertragen.

Die fünf erwähnten mit E, E, E ... bezeichneten Kollergänge werden alle durch Kegelradvorgelege von derselben durchgehenden Welle Z, Z (die mit der Schwungradachse in einerlei Verticalebene liegt) bewegt. Der Behälter F neben dem ersten Steingange dient zur Aufnahme des bereits durch die Walzen gegangenen Samens, von wo aus dieser leicht den Steingängen zugeführt wird.

Die überhaupt vorhandenen 4 Paar Samenwalzen liegen auf dem ersten Boden des Fabrikgebäudes genau über dem ersten Steingange und wird die Bewegung auf sie von einer Verticalwelle aus übertragen, deren Ort in unserer Grundrißfigur mit dem Buchstaben d bezeichnet ist.

J, J sind die erwähnten 5 hydraulischen (verticalen) Vorpressen; N, N sind die horizontalliegenden Nachpressen, deren zugehörige Contrepressen durch die Buchstaben n, n markirt wurden.

H, H sind die durch Dampf geheizten Samenwärmpfannen der Vorpressen; M, M sind die der Nachpressen.

Die Schwungradwelle B, B^1 der Dampfmaschine macht 36 Umläufe per Minute. Die Quetschwalzen (von 12 Zoll Durchmesser und 36 Zoll Länge) laufen 70 bis 90 Mal per Minute um, die Kollersteine (von $5^1/_4$ Fuß Durchmesser und 12 Zoll Breite) verrichten in derselben Zeit 9 bis 10 Umgänge. In Bezug auf letztere ist noch zu bemerken, daß der normale Abstand zweier Steine von einander 30 Zoll beträgt, wobei die verticale Drehachse jedoch nicht in der Mitte dieser Entfernung, sondern beziehungsweise in den Abständen von $11^1/_4$ Zoll und $18^3/_4$ Zoll liegt, so daß jeder Stein einen Theil der Bahn des anderen überschreitet, eine Anordnung, welche für die Arbeit sehr vortheilhaft ist.

Die vorhandenen Injectionspumpen hängen sämmtlich an einem Balancier k, k, Fig. 2 (im vergrößerten Maaßstabe gezeichnet), dessen Lage im Grundrisse Fig. 1 durch die Buchstaben K, K angedeutet ist, so daß die Linie LL daselbst die Richtung seiner Drehachse l, l angibt.

An dem Balancier k, k (Fig. 2) hängen überhaupt 11 Pumpen m, m, m ...., wovon 4 rechts, 4 links und 3 in der Mitte stehen, letztere in unserer Abbildung nicht sichtbar, weil sie durch den Balancier verdeckt werden.

Bei f, f liegen die Saug- und Druckventile, zu denen man ohne Weiteres nach Oeffnung einer Schlußdeckelschraube gelangen kann. Dabei liegen außerdem die Saugventile so tief unter dem Wasserspiegel des Reservoirs, woraus die Pumpen gespeist werden, daß sich die Saugröhren beim Aufgehen der Kolben selbst füllen. Die Kästen r, r dienen

Digitized by Google

zur Leitung des Wassers aus dem bereits erwähnten Reservoir und weiter zur Aufnahme der Hebel zum Ausheben der Saugventile, sobald die Arbeit der Pumpe selbstthätig oder absichtlich unterbrochen wird. g, g sind die Sicherheitsventilkästen, in welchen sich ein bestimmter Theil der Pumpen vereinigt und von wo aus dann das Wasser (je nachdem mehrere Pumpen auf eine Partie Pressen arbeiten) nach den Pressen geht.

Die in unserer Grundrißfigur 1 bei den Wasserleitungsröhren angegebenen Buchstaben a, b und c correspondiren mit denselben Buchstaben des Pumpengrundrisses Fig. 2. Complicirte Wechselhähne (Krahne) sind dadurch umgangen, daß Hr. Faßbender die Fertigpressen N, N symmetrisch links und rechts vertheilte. Die Krahne sitzen hier auf den Contrepressen n, n und sind durch die Buchstaben i bemerkbar gemacht (als viereckige Platte mit abgebrochenen Ecken gezeichnet). [71]

Unter den wenigen wirklich neuen und empfehlenswerthen Constructionsveränderungen jüngster Zeit bei den Maschinen zur Oelfabrication, ist kaum eine, welche mehr Beifall und Erfolg aufzuweisen hat, als die Herstellung von senkrechten Topfpressen für quadratische Kuchen mit eigenthümlicher Lösekeil-Anordnung. Nach meinem Wissen ist es die Maschinenfabrik der HHrn. Luther und Peters in Wolfenbüttel, der die Priorität dieser Construction gebührt, die sich übrigens bereits aus der letzten Hälfte der 1840er Jahre datirt. Die Gestalt dieser Pressen, wie sie die genannte Fabrik ausführt, zeigen in 1/32 wahrer Größe die Figuren 6, 7 und 8.

Hierbei erkennt man ohne Weiteres den sogenannten Preß-Siebtopf a, dessen Wandlöcher mit Rillen im Preßgefäße b correspondiren, welches letztere direct auf den Arbeitskolben der hydraulischen Presse befestigt ist und mit diesem auf- und absteigt. An zwei Seiten legt sich der Siebtopf genau an die Wände des Preßgefäßes b an, während dieß an den beiden anderen Seiten, wie aus Fig. 7 erhellt, nicht der Fall ist, hier vielmehr zwei ebenfalls mit Rillen versehene, oder wie Hohlroste construirte Keilplatten e, e den ausgesparten Raum füllen und dabei zugleich einen vortrefflichen Schluß in der Eigenschaft sogenannter Lösekeile bilden.

Jeder der letzteren ist mit einer Oehse d (Fig. 6 u. 8) ausgestattet, die mit einem Haken f correspondirt, der oben am Preßholme aufgehangen ist. Der Stempel m bleibt hier, ähnlich wie bei den älteren Topfpressen

---

[71] Abbildungen derartiger Wechselkrahne oder Wechselhähne finden sich ebenfalls in meiner allgemeinen Maschinenlehre, Bd. II S. 328.

Digitized by Google

von Russel, während des Aufsteigens des Preßkolbens, d. h. während des Arbeitsprocesses, unbeweglich.

Nach vollendetem Pressen ist das Gefäß b mit dem Siebtopfe a so hoch in die Höhe gegangen, daß man die Haken f in die Oehsen d hängen kann, was offenbar den Erfolg hat, daß wenn man das Preßwasser abläßt und demnach der Arbeitskolben mit Zubehör a, b vermöge seines Gewichtes niedersinkt, der Keil d herausgezogen und die Presse gelöst wird.

Um das Herausnehmen der in Haar- oder Wolltücher geschlagenen, nunmehr zusammengepreßten Saat (Oelkuchen) eben so bequem wie das Einlegen oder Füllen vornehmen zu können, läßt sich der Preßstempel m während dieser Zeit von seinem Platze entfernen. Hierzu ist derselbe mit an zwei Seiten befindlichen prismatischen Vorsprüngen g (Fig. 6) auf einer nach außen gehörig verlängerten Bahn h (deren Querschnitt ebenfalls aus Fig. 6 erhellt) verschiebbar, so daß der Raum über dem Siebtopfe b ganz frei wird. Zum bequemen Anfassen bei dieser Manipulation ist am Preßstempel ein Handgriff i angebracht. In einiger Beziehung von ähnlicher Anordnung wie die Pressen der HHrn. Luther und Peters sind die der Engländer Robinson und Cottam in London, worauf sich diese unterm 30. März 1858 ein Patent ertheilen ließen [72] und wovon eine in drei verschiedenen Ansichten in Fig. 3, 4 und 5 abgebildet ist.

Preßcylinder A, Kolben B, Verbindungsstangen C und ähnliche Theile sind selbstverständlich, eben so der für den Siebtopf U, V bestimmte Preßstempel E. Letzterer ruht jedoch auf vier Rollen F, F, welche auf den Schienen G, G einer unverrückbaren Eisenbahn laufen. Zum Aus- und Einfahren benutzt man starke Stricke Z, Z (Fig. 4).

Das Preßgefäß H ist hier jedoch nicht auf dem Kopfe der Preßplatte des Kolbens B der hydraulischen Presse befestigt, sondern nur darüber gestülpt, so daß sich der Kopf des Kolbens B im Innern von H auf- und abschieben läßt, während das Gefäß H selbst festgehalten, d. h. verhindert wird an der Bewegung des Kolbens B Theil zu nehmen.

Wie bei der vorher beschriebenen Presse dient auch hier H mit seinen durchlöcherten Einsätzen U, V (Fig. 5) zur Aufnahme des in Tücher gepackten Samens, welche beim Aufgange des Kolbens B der hydraulischen Presse nach oben geschoben und endlich dadurch gepreßt werden, daß die Tücherpackete (oder richtiger eine auf die obere Schicht gelegte Deckplatte) gegen den an die rechte Stelle gerückten Stempel E treffen und an diesem eine

---

[72] Patent Specification Nr. 670 von 1858 (Hydrostatic and other Presses).

Digitized by Google

feste Wand finden. Ist nun hierbei durch die breit gepreßte Samenmasse ein hinreichender Seitendruck auf die Innenfläche des Preßgefäßes H übergetragen, so wird letzteres endlich mit in die Höhe genommen, wobei jedoch sein Weg entsprechend durch Schrauben M, M (Fig. 4) begrenzt werden kann. Reicht der Seitendruck nicht aus, um eine zur Mitnahme von H erforderliche Reibung zu erzeugen, so kann dieses Gefäß H durch folgende Anordnung zum in die Höhegehen veranlaßt werden.

In Figur 4 und 5 bemerkt man besondere mit K bezeichnete Führungsstangen, nahe deren Mitte Schrauben für die bereits erwähnten und verstellbaren Muttern M, M (zur Begrenzung des Weges von H) eingeschnitten sind. Diesen Stangen dienen gleichzeitig Knaggen L, L zur Führung, an denen man die Drehpunkte von Hebeln P, Q angebracht hat, wodurch horizontalliegende Bolzen O hin und her geschoben werden können. An dem oberen Rande von H hat man ferner prismatische Stücke N angegossen, die mit Löchern ausgestattet sind, durch welche man die bereits erwähnten Bolzen O hindurchschieben kann, so daß diese über den oberen Rand von H derartig treten können, daß sich gegen sie die Deckplatte der Tücherpackete lehnen kann, welche mit den Packeten von dem Preßkolben B aufwärts getrieben wird. Sobald nun diese Deckplatte gegen die weit genug vorgeschobenen Bolzen O drückt und letztere stark genug sind, um nicht zu zerbrechen, so erhellt ohne Weiteres, daß hierdurch das Gefäß H mit zum Aufsteigen veranlaßt wird.

Beim Rückgange des Preßkolbens B steigt anfänglich auch das Gefäß H mit nieder, wird jedoch bald von der unteren Schraube M am Weitergehen gehindert, so daß B seinen Weg allein fortsetzt. Läßt sich nach dem Entfernen des Stempels E (nach dessen Herausfahren auf der Eisenbahn G) die gepreßte Masse nicht ohne Weiteres aus dem Gefäße H nehmen, so soll ein geringes Wiederaufwärtstreiben des Kolbens B, während H an dem Mitgehen von der oberen Schraube M gehindert wird, hinreichen, um die Masse aus H nach oben hin etwas zu lüften (herauszustoßen), überhaupt deren Entfernung möglich zu machen 2c.

Doch dieses Alles wird hinreichen zu erkennen, daß die Presse von Robinson und Cottam der von Luther und Peters an Einfachheit der Construction und Handhabung ungemein nachsteht und ihr daher keine derartige, allgemeine Verwendung (namentlich als Nachpresse, oder auch als Vor- und Nachpresse für kleinere Anlagen) [73] prophezeit werden kann, wie dieß bei den Pressen von Luther und Peters der Fall ist.

73 Beschreibung und Abbildung einer kleinen, aber höchst rationell eingerichteten und betriebenen Oelfabrik (die des Herrn Capelle in Hannover) findet sich in meiner allgemeinen Maschinenlehre, Bd. II S. 311 und 312.

Digitized by Google

Von den Bestrebungen, die selbstthätigen Ausrückungen bei den Injectionspumpen der hydraulischen Pressen zu vereinfachen und zu vervollkommnen, verdient unter anderen die des Herrn Ingenieur Fischer (zur Zeit in Bremen) angeführt zu werden, wovon sich Beschreibung und Zeichnung in den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1863 S. 273 vorfindet, vorzüglich aber eine andere mit Regulatorkolben und pendelartigem Ausrückgewichte, welche sich in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1864 S. 222 (im polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 5) beschrieben und abgebildet findet. Bei dieser Anordnung läßt sich der beabsichtigte und erreichte Maximaldruck nicht bloß für einen Augenblick, sondern von hinlänglicher Dauer erhalten, um dem Oele gehörige Zeit zum Herauslaufen zu lassen.

Eine mindestens mir ganz neue sinnreiche Methode, um bei den Injectionspumpen hydraulischer Pressen eine absatzweise oder continuirliche Hubveränderung eintreten zu lassen und dadurch (wie schon bei der oben besprochenen Montgolfier'schen hydraulischen Presse) bei zunehmendem Widerstande mit möglichst gleichbleibender Kraft arbeiten zu können, fand ich bei Pressen der Maschinenfabrik ꝛc. der Herren Albert Wewer und Comp. in Barmen, welcher letzteren ich zugleich die beigegebenen Zeichnungen der betreffenden Anordnung verdanke.

Figur 10 und 11 zeigen die Wewer'sche Injectionspumpe in $^1/_8$ wahrer Größe, wobei zunächst hinsichtlich der Anordnung darauf aufmerksam zu machen seyn dürfte, daß man überall von oben zum Saug-, Steig-, Sicherheits- und Ablaß-Ventil gelangen kann.

Zur erwähnten Hubveränderung ist die Scheibe a (Fig. 12 und 13 im größeren Maaßstabe gezeichnet) der Kurbelwarze b, an welche die Lenkstange l faßt, mit einem supportartigen Schlitten c ausgestattet, der durch eine Schraube d derartig verstellbar gemacht ist, daß man die Warze b dem Mittelpunkte z der Scheibe a beliebig nähern oder entfernen kann.

Um dieses Stellen mit Zuziehung der Menschenhand vornehmen zu können, ist die Schraubenspindel in ihrer Fortsetzung nach rechts hin quadratisch gestaltet, so daß bei f ein Schraubenschlüssel aufzustecken ist.

Um jedoch die Hubveränderung selbstthätig und continuirlich geschehen lassen zu können, hat man folgende Anordnung getroffen.

Auf der Schraubenspindel d ist zunächst ein mit Sperrzähnen versehenes Rad g befestigt, so daß, wenn letzteres umgedreht wird, auch die Schraube eine gleiche Drehung verrichtet.

Sodann ist seitwärts der Warzenscheibe a am Gestell der Maschine ein Arm e mit einem Einschnitte befestigt, worin eine vorspringende

Digitized by Google

Nase i senkrecht auf- und abgeschoben werden kann. Diese Nase sitzt wieder an einem geeigneten Stücke h, dessen unteres Ende mit einem Stifte k in Verbindung gesetzt ist, welcher in einem Längenschlitze des kürzeren Armes eines Hebels p, m Platz findet. Der längere Arm des letzteren ist ferner zwischen einen Bügel r geklemmt, worin er in wünschenswerther Lage gehalten werden kann.

Bei derjenigen Stellung dieses Hebels, welche in unseren Abbildungen gezeichnet ist, befindet sich die Nase i genau in derselben Entfernung von der Achse z als die Warze b an der Scheibe a, woraus, mit Bezug auf das Vorstehende, erhellt, daß bei jedem Umlaufe der Warzenscheibe immer ein Zahn des Rades g einmal an die Nase i stößt, was zur Folge hat, daß g um eine Zahntheilung gedreht und in diesem Maaße proportional die Warze b verschoben und damit der Hub des Kolbens y der Injectionspumpe verändert wird.

Will man zeitweise mit constantem Hube arbeiten, so braucht man nur den Arm p des Hebels k, m, p gehörig hoch in der Klemme r zu verschieben, so daß die Nase i tief genug herabrückt, diese dem Rade g aus dem Wege geht und letzteres mit der Warzenscheibe umläuft, ohne auf die Drehung der Schraube d zu wirken.

Die im Bau guter Maschinen zur Oelfabrication in Norddeutschland rühmlichst bekannte Maschinenfabrik der Herren Luther und Peters in Wolfenbüttel hat bei einigen ihrer Pressen zur Proportionirung der bewegenden Kraft bei zunehmendem Widerstande, die Idee Montgolfier's wieder aufgefaßt, nämlich gleichsam in verbesserter Auflage zwei an derselben Stange a, b Fig. 9 sitzende Kolben c und d von verschiedenen Querschnitten ausgeführt, wovon ersterer einen Durchmesser von $^9/_8$ Zoll rhein., letzterer von $^5/_4$ Zoll rhein. besitzt.

Beim Anfange des Pressens arbeitet man auch hier mit beiden Kolben zugleich, was offenbar dasselbe ist, als wäre nur ein Kolben vom Querschnitte des größeren d (= 1,227 Quadratzoll) vorhanden, in welchem Falle g das Steigventil für den Kolbentheil c, und h das Steigventil für den Kolbentheil d bildet.

Um bei zunehmendem Widerstande mit der Differenz der Querschnitte (1,227 — 0,994 = 0,233 Quadratzoll) beider Kolben arbeiten zu können, hebt man hier ebenfalls das unterste Saugventil f von seinem Sitze gänzlich ab, hält es schwebend über demselben, d. h. macht es überhaupt wirkungslos, so daß dann g das Saugventil bildet. [74]

[74] Bemerkt zu werden verdient vielleicht noch, daß der Durchmesser des zugehörigen Preßkolbens 12 Zoll rhein., der Hub des Injectionskolbens a, b $2^1/_2$ Zoll beträgt und letzterer per Minute 52 Doppelhube macht.

Digitized by Google

Zu den bemerkenswerthen Dingen bei der Verwendung hydraulischer Pressen zur Oelfabrication, gehört noch das in neuerer Zeit vielfach wahrzunehmende Bestreben ohne Woll- oder Roßhaar-Tücher zu pressen, in welche man den Samen nach dem Vorwärmen einzupacken pflegt. An der Stelle der letzteren verwendet man ebene Filzplatten, die je nach der Form beabsichtigter Oelkuchen rund, quadratisch 2c. geschnitten sind, zwischen denen man die Saat packt ohne das Umschlagen an den Kanten nöthig zu haben, wo bekanntlich die Hauptabnutzung der gewöhnlichen Tücher oder Säcke erfolgt. An manchen Stellen (u. a. bei den sogenannten Fesca-Pressen)[75] klemmt man über die obere Filzplatte einer Saatschicht einen sich federnden Stahlring,[76] wodurch ein besserer Verschluß gebildet und das Herausdringen des Samens an den Kanten verhindert wird.

Bei einer Sorte kräftiger Oelpressen für keisrunde Kuchen, die mir unter dem Namen der Bodmer-Pressen (in Zürich?) bekannt geworden sind, wird unter Verwendung von Filzplatten und je einer durchlöcherten Stahlscheibe in Töpfen zweier Etagen über einander (gleichzeitig) gepreßt, wobei sich nach dem Pressen die angewandten Preßtöpfe seitlich auf fester Bahn ausfahren und auf geeignete Tische leeren lassen, die zu letzterem Zwecke mit entsprechenden kreisförmigen Oeffnungen versehen sind.

Allerdings erspart man bei diesen Methoden die kostspieligen, viel Reparatur verursachenden und bald unbrauchbaren Tücher, gelangt aber wieder zu anderen Uebeln, wohin ohne die gedachten (Fesca'schen) Stahlringe besonders gehört, daß sich viel Same seitlich herausquetscht und gleichzeitig nicht geringe Unreinlichkeit erzeugt wird, was natürlich nicht so schlimm ist bei neuen, weichen Filzplatten, als bei solchen, welche durch den Gebrauch (namentlich an den Rändern) mehr oder weniger hart geworden sind. Jedenfalls ist die Pressung mit Filzplatten (ohne Tücher) nur für den Vorschlag, nicht aber für den Nachschlag zu rathen.

Interessant und unter Umständen auch von Nutzen ist die neuerdings von den Franzosen und Engländern versuchte Verwendung der sogenannten Accumulatoren, Kraftsammler oder Apparate, welche gleichsam Vorrathsmagazine für bewegende Kräfte bilden und worüber ich ausführlich bereits in den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbe-

---

75 Wahrscheinlich nach dem Maschinenfabrikanten gleichen Namens in Berlin so genannt.

76 Abbildungen in meiner allgemeinen Maschinenlehre, Bd. II S. 314.

Digitized by Google

vereins, 1864 S. 223 (polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 93) berichtete.

Soweit mir bekannt, hat zuerst Falguière in Marseille für eine Oelfabrik in Bordeaux, mit 44 hydraulischen Pressen, von den Accumulatoren Gebrauch gemacht, dadurch die erforderlichen Injectionspumpen auf 8 reducirt und nicht geringe Vortheile für den Arbeitsproceß erreicht. [77]

Zur Londoner Ausstellung hatte Lacointe in St. Quentin einen sehr compendiösen und doch wirksamen Accumulator für hydraulische Oelpressen eingesandt, der sich in meiner Maschinenlehre Bd. II S. 288 (und im polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 98) beschrieben und abgebildet findet.

In England (obgleich das Land, woher die Accumulatoren stammen) scheint man dennoch erst später für Oelfabrication davon Gebrauch gemacht zu haben und ist es meines Wissens das bekannte Huller Etablissement für Oelmühlen-Constructionen von Martin Samuelson und Comp., [78] denen dieß Verdienst zuzuschreiben ist.

Zu den bemerkenswerthen Oelmühlen-Anlagen rationeller Construction der jüngsten Zeit, die mir specieller bekannt geworden sind, gehören außer den bereits ausführlich beschriebenen Faßbender's, die von Lecointe [79] mit horizontalen Doppelpressen (gleichzeitig um Contrepressen entbehrlich zu machen), ferner die bereits erwähnte von Falguière mit Verticalpressen, die großartigen Anlagen (32 hydraulische Pressen) zu Wittenberge an der Elbe (Kreis Westprignitz), Hrn. S. Herz in Berlin gehörig, [80] und die jüngsten Schöpfungen der Egells'schen

---

77 Armengaud: Publ. indust. Tome XIII Pl. 36 und 37; polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 404.

78 Beschreibung und Abbildung eines Samuelson'schen Accumulators für hydraulische Oelpressen im polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 107.

79 Armengaud: Publ. indust. Tom. XIX, pag. 179, Pl. 12, 13 und 14.

80 Die Oelfabrik des Herrn Herz ist, nach meinem Wissen, zur Zeit das größte Etablissement seiner Art in Norddeutschland. Nachstehende Angaben verdanke ich größtentheils gütigen persönlichen Mittheilungen des Herrn Besitzers.

Zunächst sind an Arbeitsmaschinen folgende vorhanden: 4 Paar Quetschwalzen (16 Zoll preuß. Durchmesser, 26 Zoll Länge, 75 Umgänge per Minute), 11 Kollergänge und die erforderlichen durch Dampf geheizten Samenvorwärmer (Temperatur 95° C.), 32 verticale hydraulische Pressen und zwar 10 Stück Vorpressen (Topfpressen mit runden Kuchen) und 16 Stück Nachpressen (trapez- und keilförmige Kuchen). Beide Gattungen Pressen haben gemeinsame Pumpenkästen und je 8 Stück Injectionspumpen. Außerdem sind zum Zerkleinern der Vorgutkuchen zwei Paar Zackwalzen vorhanden und überall werden die Saaten durch vom gangbaren Zeuge aus betriebene Schnecken und Elevatoren bewegt.

Die Preßzeit beim Vorgute ist circa 15 Minuten, beim Nachgute circa 8 Minuten.

An Betriebsmaschinerie (Motoren) besitzt das Etablissement folgende:

Digitized by Google

Maschinenbauanstalt in Berlin für eine Leinölfabrik in St. Petersburg. [81]

Die Bemühungen der allerneuesten Zeit, das Oel aus Samen nicht auf mechanischem Wege und zwar durch Extraction mit Schwefelkohlenstoff zu gewinnen, [82] haben leider zur Zeit noch nicht zu erwünschten Resultaten geführt, obwohl es Thatsache ist, daß man auf diesem Wege durchschnittlich 8 Procent [83] Oel mehr gewinnen kann, als dieß auf mechanischem Wege der Fall ist.

Sehr beachtenswerth in Bezug auf diese ganze Frage erscheinen mir die Mittheilungen und Ansichten des Hrn. Dr. Dullo in Berlin, welche

---

a) ein großes verticales Wasserrad von 14 Fuß Durchmesser, 22 Fuß Schaufellänge und 3 Fuß Kropfhöhe bei 4 bis 4½ Fuß Gefälle;

b) zwei kleinere, ähnliche Räder von 14 Fuß Durchmesser, 16 Fuß Schaufellänge und 21 Zoll hohem Kropf bei 2½ Fuß Gefälle;

c) eine Woolf'sche Dampfmaschine von 80 Pferdekräften.

Das erforderliche Aufschlagwasser wird aus dem Stepenitzflusse in einem eigenen, von Herrn Herz erbauten Canale zugeführt und variirt dessen Arbeitsvermögen von 35 bis 100 Pferdekräften.

Bei hinreichender Wasserkraft treiben die drei angeführten Räder das Werk allein, während in wasserarmen Zeiten die Dampfmaschine zur Aushülfe dient. Auch wenn die Dampfmaschine mit voller Kraft arbeitet, muß sie zum Betriebe des ganzen Werkes noch eines der kleineren Wasserräder zur Hülfe nehmen. Für die Füllbassins und die Raffinerien ist außerdem noch eine sechspferdige Dampfmaschine aufgestellt.

Sämmtliche Fabrikgebäude sind ganz von Stein und Eisen mit massiven Dachungen erbaut. In den Speichern können etwa 7000 Wispel (168,000 Scheffel preuß.) Saat, 20,000 Pfund Oel und eben so viel Kuchen gelagert werden. Der eine dieser Speicher hat (bei 5 Etagen) 300 Fuß Länge und 40 Fuß Tiefe, der andere (bei 4 Etagen) 50 Fuß Länge und 30 Fuß Tiefe.

Endlich ist eine Darre zum Trocknen der Saat zu erwähnen, welche 60 Fuß lang und 28 Fuß breit ist und über dem gewölbten Fabrikraume liegt.

81 Wiebe's Skizzenbuch für den Ingenieur und Maschinenbauer, Heft 30 (1863) und Heft 31 (1864). Andere hieher gehörige Angaben und einige Berichtigungen der Wiebe'schen Zahlenwerthe verdanke ich der gütigen Mittheilung des Hrn. F. A. Egells. (Man sehe hierüber auch Bd. II S. 295—303 meiner allgemeinen Maschinenlehre.) Diese Fabrik enthält 3 Paar Quetschwalzen, 8 Paar Kollersteine, 16 Vorwärmpfannen und 16 hydraulische Verticalpressen für trapezförmige (oder sogenannte Zungen-) Kuchen. Construction und Ausführung dieser sämmtlichen Maschinen zeigen überall den rationell gebildeten erfahrenen Mechaniker.

Zum Betriebe vorbemerkten Werkes ist eine Woolf'sche Dampfmaschine von mehr als 50 Pferdekräften vorhanden, so wie zwei Dampfkessel (Fairbairn's System), jeder von 750 Quadratfuß Heizfläche.

Ueber die Leistungen dieser Oelfabrik wird weiter unten (in einer deßfallsigen allgemeinen Zusammenstellung) ausführlich berichtet.

82 Im polytechn. Journal sind die hierzu dienenden Apparate von Deiß Bd. CLIX S. 436, Seyferth Bd. CXLVIII S. 268 und Lunge Bd. CLXX S. 378 beschrieben. Anm. d. Red.

83 Das in den Preßkuchen noch verbleibende Oel ist jedoch nicht als ohne Weiteres verloren anzusehen, vielmehr repräsentirt dasselbe einen gewissen Futterwerth und hat bis jetzt die Erfahrung gelehrt, daß die Landwirthe Preß-Oelkuchen bei weitem lieber kaufen als die Rückstände der Oel-Extraction mittelst Schwefelkohlenstoff. Man sehe deßhalb die im Haupttexte beigefügten Bemerkungen des Hrn. Dr. Dullo in Berlin.

Digitized by Google

derselbe unter der Ueberschrift: „Die Extraction der fetten Oele mittelst Schwefelkohlenstoff“ in Nr. 19 (S. 152) und Nr. 20 (S. 159) der Wieck'schen deutschen illustrirten Gewerbezeitung von 1865 veröffentlicht, denen wir entnehmen wollen, was dort am Schlusse gesagt ist:

„Zieht man die Schädlichkeit, die viele Schwefelverbindungen für den thierischen Organismus haben, in Betracht, bedenkt man, daß die Dämpfe des Schwefelkohlenstoffs und das Schwefelwasserstoffgas keinem Menschen gesund sind, vielen aber nachtheilig, ja sogar gefährlich, so wirft sich unwillkürlich die Frage auf, ob nicht durch gewisse Schwefelverbindungen die sich in den Samen-Rückständen befinden, und die erst durch die Fabrication hineingebracht sind, ob nicht durch diese der Gesundheit des Viehes geschadet wird; — ob der Landwirth immer sicher seyn kann, daß aus den Rückständen absolut aller Schwefelkohlenstoff beseitigt ist, der, wenn er auch nur in den kleinsten Mengen vorhanden war, sicherlich auf den thierischen Organismus nicht vortheilhaft wirkt. Der Landwirth wird sich gut stehen, wenn er unter allen Umständen Nahrungsmittel für das Vieh verwendet, die nicht in nahe Berührung mit chemischen Industriezweigen gekommen sind; sie sind gewöhnlich dadurch nicht verbessert, sie mögen mitunter brauchbar und gut seyn; der Landwirth läuft aber auch Gefahr, in weniger glücklichem Falle sein Vieh damit zu vergiften und er wird sich besser stehen, wenn er Oelkuchen mit 5 Thlr. per Centner bezahlt, als diese Rückstände mit 3 Thlr. — Daß diese ganze Fabrication für den Fabrikanten von Vortheil seyn mag, ist wohl möglich, aber der Vortheil der Consumenten fällt nicht immer mit dem des ersteren zusammen, und weil dem in dieser Fabrication so ist, deßhalb scheint sich auch die Extractionsmethode des Oels mittelst Schwefelkohlenstoff nicht recht Bahn brechen zu wollen, und wird als ephemere Erscheinung wohl auch wieder vom industriellen Himmel verschwinden.“

Schließlich theile ich nachstehende Daten über die Leistungen verschiedener neueren Oelmühlen mit, welche theils vertrauenswerthen Angaben, theils eigenen Beobachtungen entnommen sind.

1) Oelmühle des Hrn. Capelle in der Stadt Hannover.[84]

(Zwei Verticalpressen, welche man beide nach einander zum Vor- und Nachschlage benutzt. Quadratische Kuchen, vier Stück in jeder Presse von 30 Pfund Gesammtgewicht.)

---

84 Beschrieben und abgebildet in meiner Maschinenlehre, Bd. II S. 311 und 312.

Digitized by Google

Wenn die Betriebsdampfmaschine (nach sorgfältigen Berechnungen) eine Nutzarbeit von 6 Pferden entwickelte, wurden in 13 Stunden täglicher continuirlicher Thätigkeit, 55 Himten oder 31,17 preußische Scheffel Winterraps zu Oel verarbeitet, wobei der Himten Raps 40 bis 42 Zollpfund oder der preußische Scheffel $70^1/_2$ bis 74 Pfund wog und per Himten 14 bis 16 Pfund Oel gewonnen wurden.

Hiernach betrug die Leistung per Stunde und per Pferdekraft $\frac{31,17}{6,13} = 0,399$ oder 0,4 preußische Scheffel.

2) Oelmühle des Hrn. Struß in Linderte (unweit Hannover).

(Zwei Verticalpressen für Vor- und Nachschlag, wobei ohne Tücher, jedoch mit Anwendung von Roßhaarplatten gearbeitet wird.)

Die Betriebsdampfmaschine trug nach sorgfältigen Berechnungen vier Pferdekräfte auf die Schwungradwelle über.

Verarbeitet wurden:

a. Raps (der Himten von 42 Pfund Gewicht) in 14 Stunden (continuirliche Thätigkeit) 40 Himten oder 22,67 preußische Scheffel, so daß die Leistung betrug per Stunde und per Pferdekraft $\frac{22,67}{4 \cdot 14} = 0,405$ preußische Scheffel. Erhalten wurden bei jeder Pressung zwei runde Kuchen per Presse, jeder von 10 bis 11 Pfund Gewicht.

b. Leinsamen (der Himten von 41 bis 42 Pfund Zollgewicht, gab 10 bis 11 Pfund Leinöl).

Verarbeitet wurden in 14 Stunden 36 Himten oder 20,4 preußische Scheffel, daher die Leistung per Stunde und per Pferdekraft $\frac{20,4}{4 \cdot 14}$ $= 0,364$ preußische Scheffel.

3) Oelfabrik in Goslar.

Unter Verwendung von ebenfalls zwei Verticalpressen (gleichzeitig für Vor- und Nachschlag) und betrieben von einem oberschlägigen Wasserrade, dessen Nutzarbeit (unter Annahme von 0,70 als Güteverhältniß) zu 4 Pferdekräften berechnet wurde, verarbeitet man täglich (volle 23 Stunden) allerhöchstens 30 Zollcentner Raps (von 43 bis 45 Pfd. per Himten), d. i. 68 Himten oder 38,5 preußische Scheffel, so daß man als Leistung erhält per Stunde und per Pferdekraft $\frac{38,5}{4 \cdot 23}$ $= 0,418$ preußische Scheffel.

Digitized by Google

4) Die großartige, vorher beschriebene Oelfabrik des Hrn. S. Herz in Wittenberge verarbeitet durchschnittlich täglich in 23 Stunden 800 Zollcentner oder circa 1111 preußische Scheffel Raps unter Aufwendung einer Betriebsarbeit von ungefähr 100 Pferdekräften, so daß sich die Leistung per Stunde und per Pferdekraft herausstellt zu $\frac{1111}{100 \cdot 23} = 0{,}483$ preußische Scheffel.

5) Die oben erwähnte Petersburger Oelfabrik verarbeitet an Leinsamen, nach Angabe des Hrn. Egells in Berlin, als den Lieferanten der betreffenden Maschinen, in 12 Stunden 430 Scheffel, wobei jedoch nur 10 Pressen (von den überhaupt vorhandenen 16) in Thätigkeit sind, wenn die Betriebsdampfmaschine etwa 50 Pferdekräfte entwickelt, was per Stunde und per Pferdekraft eine Leistung gibt von $\frac{430}{50 \cdot 12} = 0{,}71$ preußische Scheffel.

6) Eine kleine Neußer Oelfabrik,[85] wozu die Maschinenbauanstalt von A. Wewer in Barmen die Maschinen lieferte, verarbeitet täglich (23 Arbeitsstunden gerechnet) ungefähr 240 Scheffel Raps, wobei die Betriebsdampfmaschine 20 Pferdekräfte entwickelt, so daß sich die Leistung per Stunde und per Pferdekraft herausstellt zu $\frac{240}{20 \cdot 23} = 0{,}50$ preußische Scheffel. Die dabei gewonnenen Kuchen haben per Stück ein Gewicht von 2 Pfund.

7) Ueber die Production einer Oelmühle bei Hamm (Westphalen), wozu die Herren Keller und Banning daselbst die Maschinen lieferten,[86] wurden dem Verfasser folgende Thatsachen mitgetheilt:

Jede liegende Nachpresse verrichtet in 8 Stunden 48 Pressungen à 8 Kuchen von je 2 Pfund Gewicht oder man erhält täglich per Presse 768 Pfund Kuchen. Die verticalstehende Nachpresse liefert das Doppelte einer liegenden, weßhalb nach den Angaben der Note im Ganzen 6 Pressen zu rechnen sind, welche 4608 Pfund Kuchen in 12 Stunden abgeben. Aus einem preußischen Scheffel Rübsamen erhält man annähernd

---

85 Meine Maschinenlehre, Bd. II S. 325.

86 Diese Oelmühle enthält zwei Paar Samenwalzen, drei Kollergänge, eine verticale Vorpresse, vier horizontale Nachpressen (nach dem Neußer Systeme) zu Keilkuchen und eine stehende Nachpresse für große runde Kuchen. Zum Betriebe dient eine horizontalliegende Dampfmaschine mit Expansion und Condensation von 16 Zoll rhein. Kolbendurchmesser, 30 Zoll Hub und 36 bis 40 Schwungradumläufen per Minute, und 30 Pfund (per Quadratzoll) Ueberdruck des Wasserdampfes.

Digitized by Google

50 Pfund Kuchen, so daß in 12 Stunden 92 Scheffel verarbeitet werden. Da die Dampfmaschine gut 13 Pferdekräfte entwickelt, so stellt sich hiernach die tägliche Leistung per Stunde und per Pferdekraft heraus zu $\frac{92}{13 \cdot 12} = 0{,}59$ preußische Scheffel.

8) Eine Oelmühle in Mainz (Neußer System).[87]

a. Wenn man Keilkuchen das Stück zu $1^3/_4$ Pfund Gewicht bei den Nachpressen erhält, werden in 23 Stunden 175 Centner (altes preußisches Gewicht) Rübsamen verarbeitet, was den Centner zu 80 (alten) Pfunden gerechnet, 218 Scheffel gibt. Die Dampfmaschine entwickelt eine Nutzarbeit von 18 Pferden, so daß sich per Stunde und per Pferdekraft eine Leistung ergibt von $\frac{218}{18 \cdot 23} = 0{,}55$ preuß. Scheffel.

b. Wenn man unter sonst gleichen Umständen Kuchen von $2^1/_4$ Pfd. Gewicht erhält, werden in 23 Stunden 225 Centner, d. i. 281 preuß. Scheffel verarbeitet, wornach sich die Leistung per Stunde und per Pferdekraft berechnet zu $\frac{281}{18 \cdot 23} = 0{,}67$ preußische Scheffel.

9) Die schöne, oben beschriebene Faßbender'sche Palota-Oelmühle zu Pesth soll täglich, d. i. in 23 Stunden, 640 nieder-österreichische Metzen oder 716 preußische Scheffel Raps verarbeiten, und die Betriebsdampfmaschine 40 Pferdekräfte auf die Schwungradwelle übertragen, so daß sich die Leistung derselben per Stunde und per Pferdekraft berechnet zu $\frac{716}{40 \cdot 23} = 0{,}77$ preuß. Scheffel.

Das Gewicht eines der Keil- oder Trapezkuchen, wovon jede Nachpresse 8 Stück liefert, beträgt $2^1/_4$ Pfund.

---

87 Außer den erforderlichen Samenquetschwalzen enthält diese Fabrik 3 Paar Kollersteine und 1 Kuchenbrecher, 1 Wärmapparat für die vorhandenen 2 Vorpressen und 3 Wärmapparate für die vorhandenen 6 Nachpressen. Die Arbeit dauert Tag und Nacht, und sind dabei beschäftigt 12 Arbeiter zum Fertigpressen, 4 Arbeiter zum Vorpressen und 4 Arbeiter zur Bedienung der Steine und Walzen.

Digitized by Google

LXXV.

Rothfelder's verbesserte Chronometer-Hemmung.

Aus dem Scientific American vom 26. August 1865.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Das Eigenthümliche des Rothfelder'schen Echappements (patentirt in den Vereinigten Staaten am 28. Januar 1865) besteht in der Anwendung eines Spannungs-Hebels (locking lever), durch welchen mittelst seiner Einwirkung auf einen zweiten Hebel das Hemmen und Auslösen des Echappementrades momentan und ohne Reibung sicher bewirkt werden soll. In der beigegebenen Abbildung (Figur 20) stellt D den um die Achse K drehbaren und mittelst der Spirale C in oscillirende Bewegung versetzten Spannungs-Hebel dar, welcher nach jeder Doppelschwingung von dem Stifte N angehalten wird, um das Abspringen oder die weitere Drehung zu verhindern. Mit demselben ist ein zweiter T-förmiger Hebel G, der um die Achse H drehbar ist, durch die bei P mit einem ihrer Enden befestigte Spiralfeder O angeregt wird und mittelst des Ansatzes R seine Einwirkung auf den Hebel D ausüben kann, in Verbindung gebracht; so daß also offenbar die gegenseitige Einwirkung beider Hebel bei ihrem Hin- und Herschwingen hierdurch vermittelt wird. Der Hebel D ist bei E mit einer kleinen geneigten ebenen Pfanne versehen, an welcher jeder Zahn des Steigrades A beim Vorübergehen angehalten und durch mittelbare Einwirkung der Unruhe sodann wieder freigelassen wird. Die Welle B des Unruhependels trägt, wie bei dem Feder-, Anker-Echappement ꝛc., die Hauptscheibe C, welche bei X eine Kerbe hat und bei I mit einem Rubinstifte, der unterhalb dieser Scheibe hervorragt, versehen ist. Der in eine Spitze I auslaufende Hebelarm G berührt den Stift F unterhalb der Scheibe C, die bekanntlich mit der Unruhe durch die Spirale J in oscillirende Bewegung versetzt wird.

In der in Fig. 20 angezeigten Lage soll der Moment angedeutet werden, in welchem der Zahn 4 des Steigrades von der Pfanne E des Hebels D gerade angehalten wird, während gleichzeitig die Unruhe im Sinne des bei 2 angedeuteten Pfeiles schwingt; in dem darauffolgenden Momente aber wird durch Einwirkung des Stiftes F auf den Hebel G der Haupthebel D wieder zurückschwingen müssen und den Zahn 4 also wieder freilassen. Im Augenblicke des Fortschreitens des Steigrades A wird daher die jetzt wieder zurückschwingende Unruhescheibe C an einer Seitenfläche der Kerbe X von dem Zahne 1 des Steigrades einen Im-

Digitized by Google

puls erfahren, mit welchem das Unruhependel seine Schwingungen fortsetzen kann.

Bei dem beschriebenen Hemmungsverfahren nehmen, wie wir sehen, die an dem Hebelsysteme wirkenden Spiralen C und L eine wichtige Rolle ein, da von ihrer Thätigkeit, sowie von der Anordnung des Pfännchens E und des Eingriffes bei I die genaue Functionirung des Schappements am wesentlichsten abhängig ist.

LXXVI.

Versuche zur Herstellung eines zuverlässigen Brandgeschosses für gezogenes Geschütz.

Mit Abbildungen.

Bekanntlich fehlt es dem gezogenen Geschütze bis daher noch an einem vollständigen Ersatz für die glühende Kugel und für die mit geschmolzenem Eisen gefüllte Bombe (Martin's shell) des glatten Rohres. Die hier zur Mittheilung kommenden Versuche, ein diese Lücke ausfüllendes Geschoß herzustellen, wurden im Jahre 1861 durch den Umstand angeregt, daß die Militär-Literatur des genannten Jahres zwar wiederholt die Nachricht brachte, es werde in England von den HHrn. Capitän Norton und Mac Intosh versucht, eine von Hrn. Allison mit dem Namen liquid fire belegte Auflösung des Phosphors in Schwefelkohlenstoff für die Kriegsfeuerwerkerei nutzbar zu machen, von einem befriedigenden Resultate dieser Bestrebungen aber niemals die Rede war.

Zur Lösung des Problems, diese Phosphorlösung zur Herstellung eines Brandgeschosses für gezogenes Geschütz verwerthen zu können, mußte aber offenbar folgenden Forderungen entsprochen werden:

1) Feststellung desjenigen Sättigungsgrades der Lösung, welche zu vollkommener Sicherheit der Feuererzeugung bei freiem Hinzutritt der atmosphärischen Luft führt;

2) Schutz der inneren Geschoßwand vor etwaigen chemischen Einwirkungen der Phosphorlösung auf dieselbe;

3) Gefahrlosigkeit der Zusammenstellung dieser zündenden Composition mit der Sprengladung ꝛc. im Inneren des Geschosses;

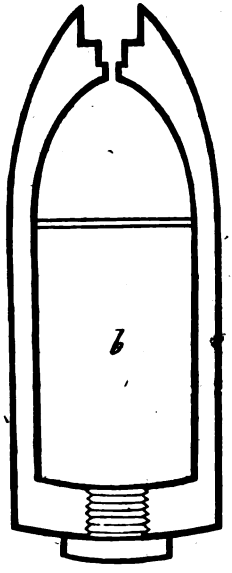
4) Sicherung einer wirksamen Fortpflanzung des von genanntem Pyrophor bei Hinzutritt der atmosphärischen Luft erzeugten Feuers auf andere, mit diesem in Berührung kommende brennbare Gegenstände.

Digitized by Google

Der Forderung ad 1 wird nach gemachten Versuchen vollkommen entsprochen, wenn man die Anordnung trifft, daß stets m Gramme Phosphor auf $\frac{m}{3}$ Kubikcentimeter Schwefelkohlenstoff genommen werden, und die Lösung dann drei bis vier Tage an einem dunklen und nicht zu kalten Orte, wohlverschlossen stehen bleibt. — Eine in dieser Art zusammengesetzte und behandelte Composition soll in der Folge hier stets mit dem Namen „Grundmischung" bezeichnet werden. — Der fein zertheilt in ihr enthaltene Phosphor entzündet sich sofort, wenn die ihn umgebende Schwefelkohlenstoff-Hülle verdampft ist, und sauerstoffreiche atmosphärische Luft an deren Stelle tritt.

Der ad 2 verlangte Schutz der inneren Geschoßwand vor chemischen Einwirkungen der Grundmischung auf dieselbe wird bei Geschossen, welche aus Gußeisen bestehen, schon von selbst durch die Eigenschaft dieses Materials gewährt, von besagter Lösung nicht angegriffen zu werden.

Fig. 1



Der ad 3 aufgeführten Forderung einer gefahrlosen Zusammenstellung von Grundmischung, Sprengladung und Zündung im Inneren des Geschosses ließ sich durch eine in letzteres einzugießende Querscheidewand entsprechen, wie das durch nebenstehende Fig. 1 angedeutet wird, und es ist dann die Erzeugung der Grundmischung selbst in dem für sie bestimmten Geschoßraume ganz ungefährlich, da, wenn zuerst der Schwefelkohlenstoff eingegossen wird, sich hierdurch im Geschoßinneren eine Atmosphäre von Schwefelkohlenstoffdämpfen bildet, innerhalb deren der hinzuzusetzende Phosphor sich nicht entzünden kann.

Größere Schwierigkeiten aber machte es, der ad 4 gestellten Forderung, einer sicheren Fortpflanzung des durch die Grundmischung bei dem Hinzutritte des Sauerstoffes der atmosphärischen Luft erzeugten Feuers auf andere, in seinem Bereiche liegende, brennbare Gegenstände zu entsprechen, und es ließ sich bei den nach dieser Richtung hin angestellten Versuchen gar bald erkennen, aus welchem Grunde die Militär-Literatur diese Brandgeschoßfrage nun schon seit längerer Zeit wieder hatte fallen lassen, denn so brillant auch die Feuererscheinung war, welche sich beim Zersprengen von mit Grundmischung versehenen Glasgefäßen in der

Digitized by Google

atmosphärischen Luft zeigte, so pflanzte sich dieses Feuer, trotz seines Glanzes, selbst auf sehr leicht verbrennliche Substanzen, wie z. B. fein gehobelte Kienspäne ꝛc. gar nicht fort. Es beschlugen sich diese Gegenstände vielmehr in der Nähe des brennenden Phosphors sehr bald mit Phosphorsäure und wurden hierdurch mehr oder minder unverbrennlich, indem sie gar bald in eine feuchte klumpige Masse übergiengen, welche selbst durch angezündete Schwefelhölzer und Stücke brennenden Papiers nicht mehr in Brand zu bringen war.

Eine Reihe von Versuchen, diesen Uebelstand durch Hinzufügen der bisherigen Brandsätze ꝛc. zu heben, scheiterte an der hohen Entzündungstemperatur der letzteren, bis nach langem Hin- und Herprobiren endlich in der Camphine, dem flüchtigen Bestandtheile des Terpenthinöls, — die Naphta des amerikanischen Stein- oder Erdöls leistet nach späteren Versuchen denselben Dienst — das Mittel gefunden wurde, dem durch die Grundmischung erzeugten Feuer eine sichere Uebertragung auf andere, in seinem Bereiche liegende, brennbare Gegenstände geben zu können. Gießt man nämlich, kurz vor dem Gebrauche der richtig zubereiteten Grundmischung, in das dieselbe enthaltende Gefäß Camphine, oder auch, setzt man der Grundmischung mit Camphine getränkte Baumwolle zu, so überträgt sich hierdurch das Feuer, welches beim Zersprengen des die Grundmischung enthaltenden Gefäßes erzeugt wird, mit Leichtigkeit auf Holzstöße von Buchenholz und dergleichen Gegenstände.

Noch sicherer wurde dieser Zweck erreicht, wenn man die mit Camphine zu tränkende Baumwolle vorher mit gepulvertem Kalisalpeter überstreute, wobei zu größtmöglichem Effecte 9 Gewichtstheile Salpeter auf 1 Gewichtstheil Baumwolle zu nehmen sind, und weiter ließ sich die Sicherheit der Brandübertragung noch dadurch steigern, daß man den genannten Brandmitteln einen aus 1 Gewichtstheil Schwefel, 10 Gewichtstheilen Schwefelantimon und 40 Gewichtstheilen Salpeter bestehenden Brandsatz hinzufügte, welcher letztere in beliebigen Quantitäten beigegeben werden kann, da er die Bedingungen zu seinem kräftigen Abbrennen in sich selbst enthält.

Als Resultat der im Jahre 1862 gemachten Versuche zur Herstellung eines wirksamen Brandgeschosses für gezogenes Geschütz durch Verwendung des in Schwefelkohlenstoff eingehüllten diffusen Phosphors als Pyrophor traten hiernach also etwa die folgenden technischen Vorschriften hervor:

Digitized by Google

Fig. 2.

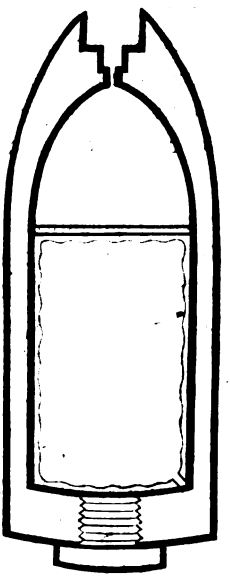
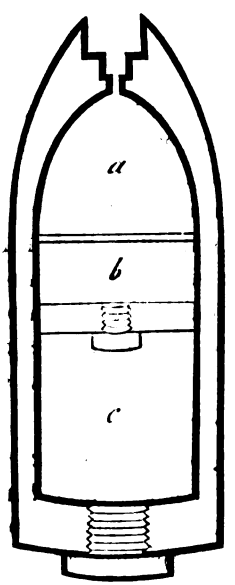


Fig. 3.



I. Ist es gestattet, den mit Grundmischung versehenen Geschossen erst kurz vor ihrem Gebrauche die weiteren Zusätze zu geben, so kann dadurch allen oben angegebenen Forderungen entsprochen werden. Läßt man diese Zusätze aber vor dem Gebrauche des Geschosses längere Zeit auf die in dem Brandmassenraume desselben enthaltene Grundmischung einwirken, so verliert letztere dadurch ihre Eigenschaft der Selbstentzündlichkeit beim Hinzutritte atmosphärischer Luft, indem dann der Phosphor nicht nur chemische Verbindungen mit den Brandsatzbestandtheilen eingeht, sondern durch die Camphine auch aus seiner Lösung im Schwefelkohlenstoff ausgeschieden wird, wornach er sich als eine indifferente käsige Masse zu Boden setzt.

II. Für solche Geschosse, welche, bereits fertig laborirt, noch längere Zeit lagern, oder auch transportirt werden sollen, müssen den vorhergehenden Einrichtungen also noch neue hinzugefügt werden, welche, je nach Umständen, etwa in Folgendem zu bestehen haben würden:

1) Trennung von Grundmischung und Camphine, Brandsatz ꝛc. durch eine Membrane, indem man die der Grundmischung zu gebenden Zusätze in eine fest zugebundene Thierblase einschließt, und so in den Brandmassenraum des Geschosses einsetzt, siehe Figur 2, oder

2) Bewirkung dieser Trennung durch eine zweite in das Geschoß einzugießende innere Querscheidewand, siehe Fig. 3, in welchem Falle dann zunächst des Sprengladungsraumes a der Grundmischungsraum b liegen und nach diesem erst der Camphine- und Brandsatz ꝛc.-Raum c kommen würde.

III. Soll hernach, um auf einen concreten Fall überzugehen, z. B. ein Brandgeschoß für den gezogenen Sechspfünder von 3,5 Zoll Kaliberdurchmesser laborirt werden, dessen Brandmassenraum, bei einfach geschiedenem Geschoß-

Digitized by Google

inneren, also etwa 12 Kubikzoll rheinländisch betragen würde, so würde man etwa für $^1/_6$ dieses Volums Grundmischung zu bilden haben, wozu, da das Schwefelkohlenstoff-Volum durch Aufnahme des Phosphors nur wenig geändert wird, circa 2 Kubikzoll oder 36 Kubikcentimeter Schwefelkohlenstoff, und, dem entsprechend 3 . 36 = 108 Gramme Phosphor gehören. Die übrigen 10 Kubikzoll des Brandmassenraumes aber würden mit Camphine, salpetrisirter Baumwolle und Brandsatz auszufüllen seyn, und es hängen die weiteren Specialitäten im Laboriren des herzustellenden Brandgeschosses dann nur noch von der Bestimmung desselben ab.

Soll das Geschoß nämlich erst kurz vor seinem definitiven Gebrauche zum Schusse fertig gemacht werden, so gießt man in den mit Schwefelkohlenstoff getränkten Brandmassenraum zunächst die oben bezeichnete Quantität von 36 Kubikcentimetern Schwefelkohlenstoff durch die Bodenöffnung des Geschosses ein, setzt dann die hinzugehörigen 108 Gramme Phosphor in Stangenform bei, und verschließt hierauf den Brandmassenraum mit seiner Bodenschraube, wornach dem Geschosse bis zu seiner Verwendung mindestens drei Tage Zeit gelassen und ein mäßig warmer Aufstellungsort gegönnt werden muß, damit die Grundmischung sich gehörig bilden kann. Soll das Geschoß hiernach zum Schusse fertig gemacht werden, so wird die Bodenschraube desselben wieder geöffnet, wobei das Geschoß natürlich auf seinen Kopf zu stellen ist, dann füllt man den noch übrigen Brandmassenraum mit salpetrisirter, in Camphine getränkter Baumwolle, sowie mit Brandsatz aus, schraubt die Bodenschraube wieder ein und versieht das Geschoß endlich mit seiner Sprengladung und seiner Zündung.

Sollen die zu laborirenden Geschosse aber in einem zum sofortigen Gebrauche fertigen Zustande aufbewahrt oder transportirt werden, so gießt man

1) bei Geschossen mit nur einer Scheidewand des inneren Raumes zuerst in den mit Schwefelkohlenstoff getränkten Brandmassenraum nur die Hälfte des zur Grundmischung gehörenden Schwefelkohlenstoffes, im vorliegenden Falle also 18 Kubikcentimeter desselben ein, und setzt hierauf den ganzen Phosphor, in diesem Falle also 108 Gramme in Stangenform zu. Dann füllt man in einem Cylindermaaße, welches dem Reste des Brandmassenraumes, hier 10 Kubikzoll, entspricht, eine feste und wohlerhaltene Thierblase mit salpetrisirter, in Camphine getränkter Baumwolle und beziehungsweise auch mit Brandsatz an, bindet die Blase hierauf, deren Füllung in ihrem Inneren beweglich lassend, mit Bindfaden fest zu, und setzt sie weiter durch die Bodenöffnung des Geschosses in den Brandmassenraum desselben ein; worauf auch noch die zweite

Digitized by Google

Hälfte des Schwefelkohlenstoffes der Grundmischung hinzugegossen und der Brandmassenraum durch die Bodenschraube und eine unter deren Kopf gelegte Bleiplatte hermetisch geschlossen, das Geschoß überhaupt aber mit seiner Sprengladung und demjenigen Theile seines Zünderapparates versehen wird, welchen die bestehende Dienstvorschrift für zu transportirende Geschosse anordnet;

2) bei Geschossen aber, welche für eine längere Lagerung oder heftige Transportbewegungen bestimmt und deßhalb mit zwei gußeisernen inneren Scheidewänden versehen sind, gießt man in den der Sprengladung zunächst liegenden und mit Schwefelkohlenstoff getränkten Brandmassenraum b, Figur 3, sogleich den ganzen Schwefelkohlenstoff der Grundmischung ein, setzt dann den Phosphor hinzu und verschließt diesen Raum mit der zugehörigen Schraube und einer unter deren Kopf gelegten Bleiplatte. Dann tränkt man den zweiten, zunächst des Geschoßbodens liegenden Brandmassenraum c, Fig. 3, mit Camphine, füllt ihn hierauf mit salpeterisirter, in Camphine getränkter Baumwolle und mit einer angemessen erachteten Quantität Brandsatz, verschließt hiernach auch diesen Raum mit seiner Schraube und einer unter deren Kopf gelegten Bleiplatte und verfährt endlich weiter gerade so, wie es bei 1) angegeben worden ist.

Da es, nach hierauf angestellten technischen Ermittelungen, jedoch sehr schwierig ist, das Geschoß-Innere der Quere nach in drei von einander abgeschiedene Kammern zu theilen, Längenscheidungen des inneren Geschoßraumes durch eingegossene cylindrisch oder ebenflächig geführte Wände dem zum Erfolge nothwendigen Zusammentreffen von Grundmischung und Brandmasse nach der Geschoßzertrümmerung aber hinderlich seyn könnten, während möglichste Einfachheit der Construction und volle Sicherheit der Wirkung des Geschosses als das zur Lösung des Problems zu erreichende Ziel fest im Auge gehalten werden müssen, so wurden später noch weitere Versuche nach der Richtung hin angestellt, ob es nicht möglich sey, in allen obengenannten Fällen mit nur einer einzigen Querscheidewand im Geschoß-Inneren auszureichen, indem die Substanz der thierischen Blase so präparirt wird, daß sie Endosmose und Exosmose von Schwefelkohlenstoff außerhalb und von Camphine innerhalb derselben dauernd zu hindern vermag.

Der endliche Erfolg dieser Bemühungen war ein durchaus günstiger, als man Collodium, oder in Schwefeläther aufgelöste Schießbaumwolle und concentrirte Lösungen des arabischen Gummis in Wasser zur Präparation von Kalbsblasen anwendete, indem man letztere innen und außen mit genügend dicken Schichten der einen oder der anderen Flüssig-

Digitized by Google

keit überzog und hierauf ein Trocknen derselben in freier Luft eintreten ließ, wobei die Blase sich immer in einem etwas aufgeblasenen Zustande befinden mußte, damit ein Aufeinanderkleben ihrer inneren Wandungen nicht stattfinden konnte.

Auf solche Weise behandelte Thierblasen standen, mit Camphine ꝛc. gefüllt und von Grundmischung umgeben, drei bis vier Wochen lang in luftdicht verschlossenen Glasgefäßen, — sogenannten Einmachgläsern mit weiter Oeffnung, — deren Verkorkung mit Gyps luftdicht gemacht worden war, ohne daß dadurch die zündende Kraft des in Rede stehenden Pyrophors auch nur im mindesten beeinträchtigt worden wäre, indem die in dem Gefäße enthaltenen Brandkörper vielmehr sofort die verbrennlichen Stoffe, Holzhaufen ꝛc. entzündeten, in deren Nähe man das zum Versuche dienende, mit der Brandmasse gefüllte Glasgefäß zersprengte.

Die Präparation der thierischen Blase mit Collodium hatte, bei gleicher Wirkung in Bezug auf Undurchdringlichmachung der Membrane, vor derjenigen mit Gummi den Vorzug, daß die Thierblase bei ihr geschmeidiger blieb; jedoch möchten zur endlichen Feststellung des praktisch Geeignetsten Parallelversuche im Großen nach beiden Richtungen hin anzustellen seyn.

Die Geschmeidigkeit der Membrane dürfte sich auch noch durch eine vorherige Behandlung derselben mit Glycerin erlangen und beziehungsweise erhöhen lassen.

Weiter trat in Folge der inmittelst gemachten Versuchserfahrungen auch noch die Frage auf, ob der oben angegebene, *sehr rasch auflodernde* Brandsatz von 1 Gewichtstheil Schwefel auf 10 Gewichtstheile Schwefelantimon und 40 Gewichtstheile Salpeter, welcher den zu seiner Verbrennung nöthigen Sauerstoff in sich selbst enthält, unter Umständen, z. B. zum Anzünden nasser Hölzer ꝛc., nicht zweckmäßiger durch einen *nachhaltiger brennenden* Satz zu ersetzen sey, in welcher Beziehung nach gemachten Versuchen der aus 6 Theilen Mehlpulver, 6 Theilen Schwefelantimon, 16 Theilen Schwefel und 72 Theilen Salpeter bestehende Brandsatz der in großherzoglich badischer Artillerie verwendeten Brandröhren eine besondere Aufmerksamkeit verdient. Auch nach dieser Richtung hin dürften also in einem größeren Maaßstabe anzustellende Parallelversuche angemessen erscheinen.

Die *Bodenöffnung* des nach Figur 1 mit nur *einer* inneren Querscheidewand versehenen Geschosses wird man zum bequemeren Einsetzen der mit Camphine und Brandsatz ꝛc. gefüllten und vorher mit Collodium oder mit Gummi präparirten Thierblase, *möglichst weit*

Digitized by Google

zu machen haben, und das Verfahren beim Laboriren des Geschosses wird nach diesen neueren Erfahrungen dann folgendes seyn:

1) Das Collodiiren oder Gummiiren der Thierblasen geschieht in größeren Gefäßen und so lange, bis man durch wiederholtes Eintauchen der Membrane in die betreffende Auflösung von Gummi oder Schießwolle sich die Ueberzeugung verschafft hat, daß die Blase innen und außen mit dem beabsichtigten Ueberzuge versehen ist, wornach dieselbe, mit Beobachtung der oben angegebenen Vorsichtsmaßregel des vorherigen Aufblasens, in freier Luft getrocknet wird.

2) Nachdem der Brandmassenraum des Geschosses mit Schwefelkohlenstoff getränkt worden ist, setzt man in demselben zunächst die Grundmischung an, und verschließt diesen Raum dann wieder bis zum späteren Einsetzen der mit Camphine ꝛc. gefüllten Blase mittelst seiner Schraube.

3) Die gummiirte oder collodiirte Thierblase wird, nachdem sie vollkommen ausgetrocknet worden ist, in der früher angegebenen Weise mit salpetrisirter Baumwolle, Camphine und einem der vorgeschlagenen Brandsätze versehen, hierauf mit Bindfaden ꝛc. fest zugebunden, und nachdem auch dieser Bund mit Collodium oder Gummi überzogen worden ist, mit einem Beutel von starkem und recht weichem Baumwollenzeug überzogen.

4) Das Einsetzen der so vorbereiteten Blase in's Geschoß geschieht dann ganz gefahrlos, da die im Brandmassenraume desselben herrschende Atmosphäre von Schwefelkohlenstoff-Dämpfen ein Entzünden der frisch bereiteten Lösung von Phosphor im Schwefelkohlenstoff um so weniger zulassen kann, als, wie schon oben bemerkt wurde, diese Lösung zur Erlangung ihrer pyrophorischen Eigenschaft einer Zeit von etwa drei Tagen bedarf.

5) Der Verschluß des Brandmassenraumes wird durch eine unter den Verschlußschraubenkopf gelegte Bleiplatte hermetisch gemacht.

6) Das Einfüllen der Sprengladung in die obere Geschoßkammer, sowie das Versehen des Geschosses mit seinem Zünderapparate geschieht nach den bestehenden Dienstvorschriften.

Das Ueberziehen der präparirten und mit Brandsatz ꝛc. gefüllten Thierblase mittelst eines derben und doch weichen Baumwollenstoffes hat den doppelten Zweck: Scheuerungen der Blase an den Geschoßwänden zu verhüten, und den Pyrophor durch die Capillarität dieses Ueberzuges auf alle Oberflächenpunkte der mit Camphine ꝛc. gefüllten Blase zu vertheilen, damit nach dem Crepiren des Geschosses eine möglichst sichere

Digitized by Google

Brandwirkung eintrete. Hinsichtlich der, wie schon oben bemerkt wurde, bei richtiger Verfahrungsweise völlig gefahrlosen Darstellung der in vorstehendem Projecte als „Grundmischung" bezeichneten Lösung von Phosphor in Schwefelkohlenstoff mag schließlich noch bemerkt werden, daß beim Bilden derselben das Abmessen und Einfüllen des flüssigen Schwefelkohlenstoffes am einfachsten vermittelst einer nach Kubikcentimetern graduirten Pipette geschieht; der hiernach zuzusetzende Phosphor wird aus dem Behälter, in welchem er in Stangenform und unter Wasser aufbewahrt wurde, mit einer Pincette herausgenommen, durch entsprechende Handbewegungen vorsichtig zwischen Schießpapier-Lagen getrocknet und darauf vermittelst der Pincette zur Waagschale und beziehungsweise in das zum Ansetzen der Grundmischung bestimmte Gefäß gebracht.

Da eine geänderte dienstliche Stellung mir die Fortsetzung der hier mitgetheilten, an sich gewiß interessanten Versuche unmöglich macht, die neuesten auf den in Rede stehenden Gegenstand bezüglichen Berichte des zu New-York erscheinenden Scientific American aber beweisen, daß der dortigen Verwendung des in Schwefelkohlenstoff eingehüllten diffusen Phosphors zu wirksamen Brandgeschossen bisher noch immer die Unmöglichkeit entgegengestanden hat, das durch Hinzutritt der atmosphärischen Luft zu diesem Pyrophor entstehende Feuer auf andere verbrennliche Gegenstände, wie Holzstöße ꝛc. zu übertragen, während andererseits hier die Erfahrung gemacht wurde, daß selbst mit dem oben angegebenen Brandgemische aus Versehen übergossene wollene Bekleidungsstücke noch nach mehrtägigem Auswaschen mit Wasser und Hängenlassen im Freien wieder Feuer fiengen, sobald sie zur Reparatur in die Schneiderwerkstätte kamen, und dann nur nach Behandlung mit einem aufgefundenen chemischen Mittel als dauernd gelöscht zu betrachten waren, so glaube ich durch Vorlegung dieses Referates jetzt um so weniger einen uninteressanten Beitrag zur Frage des Ersatzes der den glatten Rohren dienenden glühenden Kugeln und Martin's shells für gezogenes Geschütz zu geben, als nach dem Urtheile eines hochstehenden Seemannes, welcher die oben angeführten Versuche seiner Aufmerksamkeit zu würdigen die Güte hatte, eine Realisirung des hier vorliegenden Projectes auch für den Seekrieg von der größten Wichtigkeit seyn würde, indem ein Schiff, auf dessen Deck der Inhalt eines einzigen der hier vorgeschlagenen Brandgeschosse sich ergießt, ohne Anwendung des geeigneten chemischen Löschmittels, von welchem eben die Rede war, selbst nach dem momentanen Löschen der Brandmasse mit Wasser, bei entsprechender Anwesenheit von verbrenn-

Digitized by Google

lichen Stoffen, noch sechs bis sieben Tage lang der ernstesten Feuersgefahr unterworfen bleibt.

Cassel, im October 1865.

D.....y,
Major im Generalstabe. *

LXXVII.

Magnesiumlampe von J. Solomon, Optiker in London.

Aus Armengaud's Génie industriel, September 1865, S. 123.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Das künstliche Licht, welches durch die Verbrennung von Magnesiumdrähten erzeugt wird, ist bekanntlich so intensiv, daß es Arbeiten auszuführen gestattet, welche zu unternehmen bisher ganz unmöglich war; nur läßt dieses Licht hinsichtlich der Regelmäßigkeit viel zu wünschen übrig, was hauptsächlich davon herrührt, daß die Führung der Drähte nicht in gleichförmiger Weise und im Verhältniß ihrer Verbrennung erfolgt.

Hr. Solomon ließ sich (in Frankreich) am 30. September 1864 einen Apparat patentiren, welcher den Zweck hat, dem erwähnten Uebelstande abzuhelfen. Dieser in Figur 19 dargestellte Apparat besteht in einem Uhr-Gangwerke, welches als Motor für einen Mechanismus dient, der den Magnesiumdraht vorwärts zieht, welcher durch ein Rohr geleitet wird, das durch den am Apparate befestigten Reflector geht, um ihn in dessen Brennpunkt zu bringen; dieser Mechanismus regulirt die Geschwindigkeit, womit der Draht vorschreitet, nach den Umständen und dem Gang der Verbrennung. **

Um gefärbtes Licht für Theater, für Signale zu Land und zur See ꝛc. zu erhalten, empfiehlt Hr. Solomon Legirungen von Magnesium mit anderen Metallen, wie Strontium, Lithium, Baryum, Cadmium, Zink, Kupfer und Silber. Hinreichend feine Drähte dieser Metalle werden mit Magnesiumdrähten zusammengeflochten.

Wenn man Natrium mit Magnesium verbindet, so erhält man eine Legirung, welche je nach dem angewandten Verhältniß beider Metalle,

* Der Verfasser ist der durch seine wissenschaftlichen Leistungen rühmlichst bekannte Artillerie-Officier, welcher seine Beiträge in unserem Journal bisher mit der Namens-Chiffre D y. unterzeichnet hat. Die Redaction.

** Dieser Apparat wurde als Grant's Magnesiumlampe nach einem beigegebenen Holzschnitte bereits im polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 128, jedoch in ungenügender Weise beschrieben. A. d. Red.

Digitized by Google

mehr oder weniger consistent ist. Diese Legirung ist selbst bei geringem Natriumgehalt sehr leicht entzündlich; um daher die vom mechanischen Apparat gelieferten Magnesiumdrähte leichter entzünden zu können, braucht man nur an ihrem Ende ein kleines Stück der Legirung anzubringen.

Wie man aus Fig. 19 ersieht, wird der Magnesiumdraht in dem Maaße als er verbrennt, mittelst der Walzen r fortgeschoben, welche durch ein kleines Uhrwerk in Bewegung gesetzt werden, dessen Geschwindigkeit durch die größere oder geringere Neigung der Flügel des Regulators V bestimmt wird; der Draht oder der Drahtbündel x geht durch den Canal G, welcher zwischen den Platinen des Uhrwerks angebracht ist. Diese Platinen sind gänzlich in dem Gehäuse B eingeschlossen, welches durch drei Schrauben auf der metallenen Verlängerung m des Griffes M befestigt ist.

Das Rohr T, welches zur Führung der Drähte x dient, ist in eine am Gehäuse B angebrachte Ausbauchung t eingeschraubt, daher man es leicht auswechseln kann, wenn sein Ende durch die bei der Verbrennung des Magnesiums entwickelte hohe Temperatur benachtheiligt worden ist. Der Reflector I ist einerseits mit der Platte M versehen, welche abgerissene Drahtstücke oder durch die Verbrennung gebildetes Oxyd aufzunehmen hat und andererseits mit einem Schwanz m', welcher in die Verlängerung des metallenen Theiles m dicht passend eindringt.

Das Aus- oder Einrücken des Uhrwerkes wird durch Verstellung des unter dem Theil m angebrachten Hebels L bewerkstelligt; dieser Hebel, der seinen Drehpunkt bei l hat, ist mit einer verticalen Stange l' versehen, welche um dem Canal G herumgeht, um auf die Flügel wirken zu können, welche am unteren Theile der den Flügelregulator V tragenden Achse v angebracht sind. Die Feder r' erhält den Hebel L beständig in der Lage, welche er auf der Zeichnung einnimmt, und die dem Anhalten des Uhrwerkes entspricht.

Um auszurücken, braucht man nur mit dem Daumen auf das Ende des Hebels L zu drücken, wodurch die verticale Stange l' von der Achse v des Flügelregulators entfernt und folglich der Mechanismus frei gemacht wird. Soll der Apparat längere Zeit functioniren, so kann man zwischen dem Hebel L und dem oberen Theil m einen Keil einschalten, welcher der Feder r' entgegenwirkt und folglich das continuirliche Vorrücken des Magnesiumdrahtes gestattet.

In diesem Falle kann die Lampe auf dem unteren Theile des Griffes M und auf den zwei mit der Verlängerung des Theiles m verbundenen Füßen P aufruhen, wie sie in der Zeichnung dargestellt ist.

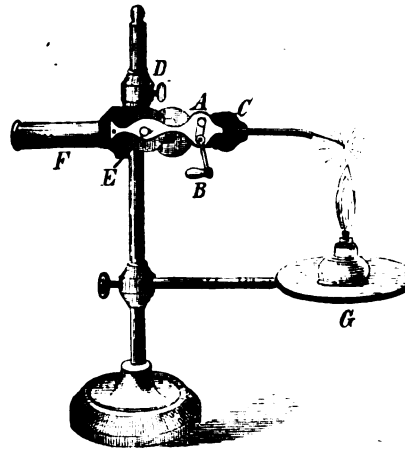
Digitized by Google

LXXVIII.

Hart's Magnesiumlampe.

Aus dem photographischen Archiv, October 1865, S. 372.

Mit einer Abbildung.



Zwei oder drei Magnesiumdrähte werden fest zusammengedreht; das eine Ende derselben steckt man in die Feder an dem Rade A; dann zieht man die Druckschraube E an, und dreht den Magnesiumdraht auf die Achse. Die Kurbel B läßt sich zu diesem Zwecke auf die Spindel von A schrauben. Das lose Ende des Drahtes wird dann durch die Führung und die Walzen bei C geleitet. Wenn man E fest genug angeschraubt hat, bleibt der Draht ruhig in seiner Stellung. Zum Gebrauch löst man die Schraube E etwas, und dreht die Kurbel B. Auf dem Teller G steht eine Weingeistlampe. Man leitet den Draht in den oberen Theil der Flamme. Die Lampe läßt sich ohne Ständer anwenden, indem man die Schraube D und die oben im Ständer befindliche Schraube löst. Zu dem letzteren Zweck ist auch die Handhabe F an der Lampe angebracht. Auf die vordere Röhre bei C steckt man einen aus weißem Cartonpapier geschnittenen Reflector. Metallreflectoren werden nicht empfohlen zu Porträt-Aufnahmen. Dem Carton kann man durch ein Paar Schnüre jede beliebige Form ertheilen.

Digitized by Google

LXXIX.

Zur Technik der mikroskopischen Photographie; von Dr. S. Th. Stein in Frankfurt a. M.

Aus den Berliner photographischen Mittheilungen, 1865, Nr. 18.

Statt des Sonnenlichtes läßt sich auch das Licht einer Photogenlampe zum Photographiren benutzen. Es ist bei Benutzung der Lampe einzig und allein darauf Rücksicht zu nehmen, daß so wenig Strahlen als möglich verloren gehen. — Zu mikrophotographischen Zwecken benutze ich eine gute Photogenlampe und sehr empfindliches Jod-Brom-Collodium, wie dieses aus der Fabrik des Dr. Schleußner zu Frankfurt a. M. in ausgezeichneter Güte zu beziehen ist. — Die Lampe trägt statt der kugeligen Glasglocke eine hohle Zinkkugel von $^1/_2$' Durchmesser; die Kugel wird nach Art der Glasglocken über den Lampencylinder aufgesetzt. Den letzteren umschließt ein von dem oberen Theile der Kugel ausgehender schwarzer Rauchfang. — In dem Aequator der Kugel ist ein rundes $2^1/_2$" weites Loch eingeschnitten, an welches eine Beleuchtungslinse angebracht werden kann. — Gegenüber dieser Oeffnung ist ein Hohlspiegel an der Innenseite der Kugel befestigt, dessen Focus gerade der Lichtquelle, also in unserem Falle dem in der Kugel brennenden Photogen entspricht. Um das seitlich angebrachte $2^1/_2$" weite Loch ist eine geschwärzte Röhre eingefügt, welche stets einer großen Summe von parallelen Strahlen Durchtritt gewährt. Diese parallelen Strahlen beleuchten das zu photographirende Object direct, da der photographische Apparat in der Ebene der parallelen Strahlen angebracht ist. — Dieser besteht aus einem zum Querlegen eingerichteten Mikroskope, welche Eigenschaft die größeren Instrumente von Schiek und Plößl, ebenso fast alle englischen, sowie die neueren Instrumente von Hartnack in Paris besitzen. — Der Spiegel des Instrumentes wird abgeschraubt und der in horizontale Lage gebrachte Tubus mit dem Objecttische an die oben bezeichnete Röhre direct angeschoben. Das Ocular des Mikroskopes wird am besten entfernt und das Objectivbild auf der matten Scheibe der Camera aufgefangen. — Die Camera selbst besteht aus einem einfachen Ausziehkasten, in welchen gegenüber der matten Scheibe ein rundes Loch zum Einpassen des Mikroskoptubus eingeschnitten ist. Nachdem das Bild auf der Scheibe mittelst der Mikrometerschraube des Mikroskopes scharf eingestellt ist, wird jene mit der präparirten Platte vertauscht und je nach der Stärke der Vergrößerungen $^1/_2$ bis 2 Minuten der Licht-

Digitized by Google

wirkung exponirt. Ich habe auf diese Weise in jeder Beziehung ausgezeichnete Bilder erhalten, welche allen Anforderungen entsprechen. — Bei starken Vergrößerungen benutze ich kein paralleles, sondern concentrirtes Licht, zu welchem Zweck zwischen Lichtquelle und Object die oben schon erwähnte Sammellinse eingefügt wird. Die letztere ist gegen den Lichtpunkt hin verschiebbar, so daß, auch ohne Benutzung des Hohlspiegels, wenn der leuchtende Punkt in den Focus der Linse gebracht worden ist, parallele Strahlen dem Objecte zugeführt werden können. — Für diejenigen, welche kein Mikroskop zum Umlegen, sondern allenfalls ein solches mit Trommelstativ besitzen, empfehle ich zu besagten Zwecken den Fuß der Trommel abzuschrauben, den Spiegel herauszunehmen und die federnde Hülse, welche den Tubus enthält, direct in die Camera einzufügen und mittelst eines Metallringes zu befestigen. — Das Trommelstativ ersetzt alsdann zugleich die von der Lichtquelle ausgehende Sammelröhre der parallelen Strahlen.[89]

Statt des Photogenlampenlichtes sind auch alle übrigen bekannten künstlichen Lichtquellen benutzbar, jedoch ist die Wirkung eine weniger rasche und intensive. Besonders schöne Wirkungen lassen sich mittelst in reinem Sauerstoffgase verbrennender Körper erzielen; auch Gaslicht, Petroleum und Solaröl sind geeignet.

Wird Magnesiumlicht nach meiner Methode angewandt, so ist die Wirkung eine fast momentane. — Dieser Leuchtstoff wäre der empfehlenswertheste, wenn nicht die hohen Preise des Magnesiumdrahtes eine dauernde Anwendung verböten. — Ein Grm. Magnesiumdraht, der bei einer Dicke von 0,75 Millimeter 5 Minuten lang brennt, kostet jetzt noch einen halben Thaler.[90] — Die englischen Patentlampen mit Hohlspiegel und Uhrwerk zum Vorschieben des Verbrennungsdrahtes können nach meinen Experimenten mit gutem Erfolge angewandt werden, wenn die Lichtquelle durch einen veränderten Mechanismus in den Focus des Spiegels gebracht worden ist, um, wie dieß bei meiner Photogenlampe der Fall ist, paralleles Licht zu erzielen. — Die englischen Magnesiumlampen sind zu dem Zwecke, divergirende Strahlen zu erzeugen, gebaut; die Lichtquelle befindet sich hier zwischen dem Brennpunkt des Spiegels und der Spiegelfläche.

Wird das Licht der Lampe nicht direct angewandt, sondern bei

---

[89] Vollständige schön gearbeitete mikroskopisch-photographische Apparate, welche zum Querlegen eingerichtet sind und alles Zubehör enthalten, habe ich in dem optischen Institute von Möller und Emmerich in Gießen zu sehr billigem Preise gesehen.

[90] Jetzt nur noch 7½ Sgr.

Digitized by Google

verticaler Benutzung des Mikroskopes erst durch verschiedene brechende Medien (den Hohlspiegel der Lampe, die Einrichtung zum Paralleliſiren der Strahlen, die Beleuchtungslinse, den Spiegel des Mikroskopes) geschwächt und zum großen Theile absorbirt, so muß freilich die fast momentane Wirkung des Magnesiumlichtes in eine Belichtungszeit von 30 Secunden bis 2 Minuten umgewandelt werden.

Die längere Dauer der Expositionszeit bei Anwendung des Photogenlichtes verleiht den Bildern eine Tiefe und Schärfe, wie ich sie bis jetzt nur mit directem Sonnenlichte erzielt habe. — Es möchte daher dieses Verfahren wegen der Billigkeit der Anschaffung und der Einfachheit des Gebrauches einige Beachtung verdienen.

LXXX.

Modificirter Bessemerapparat von Christian P. Thal, Eisenhütten-Ingenieur in St. Petersburg.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Der in Fig. 21 skizzirte Apparat soll vor den üblichen Bessemerapparaten nachstehende Vortheile gewähren:

1) eine billigere Production von Stahl oder einem stahlartigen Product;

2) ein gleichförmigeres Product, weil die flüssige Masse eine gleiche Zeit gleichen Wirkungen in steter Bewegung bis zur Vollendung des Productes ausgesetzt ist. Bei den üblichen Bessemerapparaten bleibt eine immer kleiner werdende Quantität Stahl noch dem Winde ausgesetzt, während eine immer größere dessen Einwirkung entzogen wird. Das endliche Product muß also, wie es auch wirklich der Fall ist, ungleichartig seyn und als solches in die Formen fließen, da die verschieden gekohlten Stufen des Eisens sich sehr schwer mischen. Als Beweis hierfür braucht man nur die Extreme, weißen Gußstahl und graues Roheisen zusammen zu einer Zeit in gleich starken Strahlen, die sich in der Luft nicht kreuzen, in eine Form zu gießen. Man wird gewiß beim Zerschlagen ganz deutliche Partieen von beiden finden. Um beim Bessemern ein gleichartiges Product zu erhalten, muß die Bedingung erfüllt werden, daß das Roheisen eine gleiche Zeit bis zum Ende der Operation in allen Theilen der Einwirkung des Windes ausgesetzt, dabei während der ganzen Zeit gleichförmig gemischt und dann plötzlich dem Winde

Digitized by Google

entzogen wird. Die mechanische Mischung durch den Wind und die erzeugten Gase wird um so ungenügender, je mehr der Proceß fortschreitet, also je zäher die Masse wird.

Bei meinem Apparat, welcher zum Zweck hat, in demselben Ofen graues Roheisen in weißes oder auch in Stahl umzuändern, fließt das Roheisen aus a in einen Trichter b, dessen Rohr mitten durch die Windröhre c geleitet wird, auf welcher sich ein Manometer d befindet. Das Roheisen fällt auf eine mit Masse ausgefütterte rotirende Schale e, die eine kreisförmige Rinne besitzt. An zwei Stellen gehen schief gestellte kurze Röhren f nieder, durch welche das weiße Roheisen in eine größere Rinne g und aus dieser in einem spiralförmigen Gang in einen Sumpf h gelangt. Unter dem Anfang der Rinne läuft ein Canal i hin, dessen Mundloch zwischen dem Sumpf und dem hohen Anfang der Rinne liegt. Durch diesen streichen die Gase in einen unterirdischen Abzugscanal k und erwärmen die Rinne dabei.

Es liegt nun in der Hand des Meisters, den Wind, die Schnelligkeit der Rotation und den Roheisenzufluß zu regeln, um darnach bestimmte Producte erhalten zu können. Versuche müssen hierüber entscheiden. Durch das in dem dreitheiligen Deckel des Ofens angebrachte Glas m lassen sich die Vorgänge im Innern beobachten. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1865, Nr. 41.)

LXXXI.

Verfahren zum Verkupfern und Verzinnen von Eisendraht, von Otte zu Commercy.

Aus Armengaud's Génie industriel, August 1865, S. 61.

Otte's Verfahren zum Verkupfern der zur Drahtfabrication bestimmten Eisenstäbe, welche das Zieheisen nur einmal zu passiren haben, besteht darin, dieselben ohne sie vorher abzubeizen, mit einer schwachen Zinkschicht zu überziehen, bevor sie in das gewöhnlich angewendete Bad von schwefelsaurem Kupferoxyd gebracht werden. Zu diesem Zwecke gibt es verschiedene Methoden; die von Otte angewendete ist eine sehr einfache: der Eisenstab wird in mit gewöhnlicher käuflicher Salzsäure angesäuertes Wasser gelegt, in welches man Zinkplatten — gleichviel ob von altem oder von neuem Zink — und zwar in dem Verhältnisse von 1 bis

Digitized by Google

$1\frac{1}{2}$ Kilogr. des letzteren auf 100 Kilogr. Eisen bringt, worauf sich sofort eine elektrochemische Wirkung zeigt. Das Zink löst sich und schlägt sich auf dem Eisen nieder, letzteres nimmt eine weißlichgraue Färbung an, und nach Verlauf von zwei Stunden ist der Stab hinlänglich vorbereitet, um in die gewöhnliche Kupfervitriollösung gebracht zu werden, in welcher man ihn fünf bis sechs Minuten lang liegen läßt. Dabei nimmt er eine ziegelrothe, etwas matte Farbe an; passirt er nun einmal das Zieheisen, so erhält er eine schöne kupferrothe Oberfläche und der verkupferte Draht ist fertig.

Der auf diese Weise verkupferte Eisendraht, welcher so allgemein angewendet wird, hat den Fehler, daß er sich leicht oxydirt; dieser Nachtheil würde sich bedeutend vermindern und in Folge dessen würde sich die Haltbarkeit der Springfedermatratzen, bei denen der die Federn befestigende Bindfaden in Folge der Oxydation des Drahtes bald zerreißt, wesentlich vermehren lassen, wenn man den letzteren, anstatt ihn zu verkupfern, mit einer Art Messing überzöge oder noch besser verzinnte.

Um den Draht zu vermessingen, verfährt man auf folgende Weise. In dem gewöhnlichen Kupfervitriolbade löst man Zinnchlorür (das käufliche Zinnsalz) und zwar auf 1 Theil Kupfervitriol $\frac{3}{4}$ Theile Zinnsalz, und bringt die auf die angegebene Weise galvanisirten (verzinkten) Stäbe in dieses Bad. Nachdem sie fünf bis sechs Minuten in demselben verweilt und eine schmutzig röthliche Farbe angenommen haben, entfernt man sie aus der Flüssigkeit und bringt sie in's Zieheisen, wornach der Draht eine schöne strohgelbe oder goldgelbe, von der anhaftenden Kupferzinnlegirung gebildete Oberfläche zeigt.

Indessen besteht, wie schon angedeutet, das beste Mittel, den Draht vor Oxydation möglichst zu schützen, darin, ihn durch das folgende Verfahren zu verzinnen. Die auf dem oben beschriebenen Wege verzinkten Stäbe werden mit Platten von reinem Zink verbunden und dann zwei Stunden lang in einem Bade gelassen, welches zusammengesetzt ist aus:

Wasser	100 Kilogr.
Weinsäure	2 „
Zinnsalz	2 „
käuflicher Soda	3 „

Zunächst wird die Weinsäure in Wasser gelöst; dann bringt man die angegebene Menge Zinnsalz in einen leinenen Sack, den man in die Weinsäurelösung hängt; es entsteht ein weißer Niederschlag, der beim Umrühren der Flüssigkeit verschwindet.

Digitized by Google

Hat man auf diese Weise eine klare Lösung erhalten, so setzt man derselben langsam und in kleinen Portionen 3 Kilogr. gewöhnlicher käuflicher Soda, die vorher in der nöthigen Menge Wasser gelöst worden, hinzu, worauf sich unter Aufbrausen ein weißer Niederschlag ausscheidet; das Bad ist nun fertig und wird bei der gewöhnlichen Temperatur verwendet.

Die zum Ausziehen bestimmten und mit mehreren Platten von reinem Zink garnirten Eisenstäbe — auch Quincaillerie-Draht läßt sich auf diese Weise behandeln — werden in dieses Bad gebracht und bleiben zwei Stunden lang darin; nach Verlauf dieser Zeit erscheinen sie mattweiß, nehmen aber durch ein einmaliges Passiren des Zieheisens die Farbe und den Glanz von polirtem Zinn an.

LXXXII.

Ueber die Gase und Dämpfe, welche sich bei der hier zu Lande üblichen Feldziegelei entwickeln; von Dr. Herm. Vohl in Cöln.

Die vielen Klagen, welche sich rücksichtlich der bei der Feldziegelei entwickelnden übelriechenden Gase erheben und die angebliche Schädlichkeit derselben für Pflanzen und Thiere, veranlaßten mich, seit einer Reihe von Jahren mich mit der Untersuchung dieser bei der Feldziegelei sich entwickelnden Dämpfe und Gase zu befassen.

Die meisten dieser Untersuchungen wurden bei den Feldziegeleien in der Umgegend Bonns, eine andere Anzahl bei den Ziegeleien bei Berge-Borbeck an der Cöln-Mindener Eisenbahn angestellt. Erstere hatten sogenannte magere Kohlen angewandt, wogegen in der Gegend letzteren Ortes Fett- oder Backkohle in Anwendung kam.

Die sich dabei entwickelnden Gase sind:

CO^2 Kohlensäure,
CO Kohlenoxyd,
C^2H^4 Sumpfgas,
C^4H^4 ölbildendes Gas,
HS Schwefelwasserstoff,
SO^2 schweflige Säure,
SO^3 Schwefelsäure,

Digitized by Google

HCl Chlorwasserstoff,
NH^4Cl Salmiak,
Fe^2Cl^3 Eisenchlorid,
HO Wasser
und außerdem empyreumatische Dämpfe.

Wenn man die obengenannten Gase und Dämpfe genauer in's Auge faßt, so ersieht man leicht, daß sie in Folge ihrer chemischen Einwirkung auf einander nicht alle gleichzeitig auftreten können. Sie verdanken ihre Entstehung theils dem Brennmaterial, theils dem zu den Ziegeln verwendeten Thon. Während des Auftretens der Gase und Dämpfe kann man verschiedene Perioden wahrnehmen.

Die zuerst genannten sechs Gase rühren zum größten Theil, wenn nicht alle, von dem Brennmaterial her; es läßt sich jedoch der angewandte Thon nicht als Quelle derselben ausschließen. Die anderen fünf Bestandtheile, welche wahre Dämpfe sind, sind jedoch fast nur dem angewandten Thone zuzuschreiben.

Im Allgemeinen eignet sich eine magere Kohle besser zur Feldziegelei, als eine fette oder Backkohle, da erstere eine langsamere Verbrennung bedingt. Der Thon wird bei Anwendung ersterer Kohlensorte von der erzeugten Wärme allmählich durchdrungen und einer sehr gleichmäßigen hohen Temperatur ausgesetzt, wohingegen bei Anwendung letzterer Kohlensorte ein rasches Durchbrennen stattfindet.

Die Ziegel werden in letzterem Falle von außen einer heftigen Weißgluth ausgesetzt, die aber nachläßt ehe der Stein im Inneren gar geworden ist. Die Folge davon ist ein äußerliches Verglasen des Ziegels, wohingegen er im Innern keinen festen Halt hat und beim Behauen dem Maurer in unzählige Stücke springt. Wenn dieses fette Brennmaterial in zu reichlicher Menge angewandt wird, oder wenn durch einen heftigen Strichwind, der nicht vorsichtiger Weise durch Matten oder Schirme abgehalten wurde, der Ofen an der dem Winde ausgesetzten Stelle einer raschen Verbrennung unterliegt, erfolgt auch oft ein vollständiges Verschlacken des Thones und die erzielten Steine sind theils nicht mehr gerade und scharfkantig, sondern krummgezogen und unförmlich, theils sind sie zu conglomeratischen Massen von 10, 20, ja 50 und 100 Steinen zusammengebacken. Ein solches Product wird hier zu Lande „Schmolzen" genannt, und ist das Vorhandenseyn desselben fast immer für den Fabrikanten nachtheilig. (Das Verschlacken der Ziegel kann auch von anderen Ursachen herrühren, z. B. von einem zu großen Kalk- oder Eisenoxydgehalt.)

Bezüglich des Brennmaterials muß bemerkt werden, daß dasselbe,

Digitized by Google

da es der geringsten Sorte entnommen ist, nicht unerhebliche Mengen von Schwefelkies enthält, welche zu einer enormen Entwickelung von schwefliger Säure Veranlassung geben.

In der ersten Zeit nachdem der Ofen angezündet ist, bestehen die sich entwickelnden Gase und Dämpfe größtentheils aus den Producten der Verbrennung des Brennmaterials und denen der trockenen Destillation der Kohle und des Thons, nämlich aus:

CO^2 Kohlensäure,
CO Kohlenoxyd,
C^2H^4 Sumpfgas,
C^4H^4 ölbildendem Gas,
SO^2 schwefliger Säure,
HO Wasser,
empyreumatischen Substanzen, resp. Theer und
NH^3 Ammoniak.

Das Sumpfgas, ölbildende Gas, der Schwefelwasserstoff, die empyreumatischen Producte und das Ammoniak sind Producte der trockenen Destillation des in dem Ofen schichtenweise gelagerten Brennmaterials. Selbstredend kann nur dann Schwefelwasserstoff und Ammoniak auftreten, wenn die durch das Brennmaterial erzeugte schweflige Säure nicht im Ueberschuß vorhanden ist.

In den vielen von mir angestellten Beobachtungen trat nur höchst selten das Schwefelwasserstoffgas auf, und zwar fast nur bei Anwendung von fetter Kohle, welche bekanntlich häufiger schwefelfrei ist als die magere Kohle.

Cyanverbindungen konnten in den Gasen und Dämpfen der Ziegelöfen nicht nachgewiesen werden, obgleich das Auftreten dieser Verbindungen nicht unmöglich ist und dann wohl immer vom Brennmaterial herrühren wird.

Der bei der Ziegelei anzuwendende Thon enthält außer Thonerdesilicaten immer Eisenoxyd und humose Substanzen, welche von den Pflanzenüberresten und theils vom Dünger herrühren. Auch ist letzterer die Ursache des Vorkommens der Chloride und der schwefelsauren Salze der Alkalien, sowie der stickstoffhaltigen thierischen Substanzen.

Es fehlen also dem Thone nie die Chloride der Alkalien und alkalischen Erdmetalle, und außerdem sind schwefelsaure Salze und Ammoniak seine steten Begleiter.

In manchen Gegenden, wie z. B. in der Gegend von Berge-Borbeck und Alten-Essen, welche in dem Kohlenrevier der Ruhr liegen, kommt ein fetter Thon vor, welcher fein zertheilten Schwefelkies enthält und

Digitized by Google

zur Ziegelei verwandt wird. (Auch die Braunkohlen-Formation enthält Thone, die mit fein zertheiltem Schwefelkies geschwängert sind.)

Dieser Schwefelkies-Gehalt des Thones gibt ebenfalls zur Entwickelung von Schwefelwasserstoff und schwefliger Säure Veranlassung.

Tritt nun bei der Ziegelei ein solcher schwefelkieshaltiger Thon mit schwefelkieshaltiger Kohle zusammen, so findet eine so massenhafte Entwickelung von schwefliger Säure statt, daß dieselbe nicht ohne nachtheiligen Einfluß auf die nächste Vegetation bleiben kann.

Die meisten Thonarten, welche zur Ziegelei angewendet werden, enthalten auch Mergel; ist der Thon zu fett, so sucht man durch Zusatz von Mergel und Sand denselben zu verbessern.

Der Mergel gibt Veranlassung zu einer Entwickelung von Kohlensäure und geringen Mengen Ammoniak.

Außer den Verbrennungsproducten der Kohle, wobei die schweflige Säure den der Vegetation und den Thieren nachtheiligen Bestandtheil ausmacht, ist der Thon selbst die Quelle des größten Theiles der höchst belästigenden Gase, welche in die Atmosphäre der Feldziegeleien ausgestoßen werden, nämlich der Salzsäure, Schwefelsäure und schwefligen Säure.

Der Vorgang ist folgender:

Bei der Einwirkung der Wärme auf den Thon tritt zunächst eine Art trockener Destillation ein. Es entbindet sich zuerst Wasserdampf und Kohlensäure; ersterer rührt theils von dem chemisch gebundenen, theils von dem mechanisch anhaftenden Wasser her; die Kohlensäure ist das Product der Zersetzung des Mergels und der organischen Substanzen.

Die Chlorwasserstoffsäure und Schwefelsäure entstehen erst im letzten Stadium des Brennprocesses, und zwar auf Kosten der Zersetzung der Chloride und schwefelsauren Salze der Alkalien durch die Kieselsäure der kieselsauren Thonerde, wobei jene beiden Säuren als Dampf entweichen.

Während dieses Stadiums tritt auch die Einwirkung des Kohlenstoffs auf die schwefelsauren Salze ein, wodurch sich neben Kohlenoxydgas Schwefelmetalle erzeugen, wovon ein Theil durch die frei gewordene Salzsäure und Schwefelsäure sich in Chloride, resp. schwefelsaure Salze verwandelt, wobei Schwefelwasserstoff frei wird.

Kommen nun schweflige Säure (aus dem Brennmaterial ꝛc.) und Schwefelwasserstoff zusammen, so scheidet sich der Schwefel beider Verbindungen aus, welcher aber bei der hohen Temperatur und an den

Digitized by Google

oberen Theilen des Ofens, bei Zufuhr atmosphärischen Sauerstoffs verbrannt wird und eine neue Quelle von schwefliger Säure bildet.

Die Ammoniak-Bildung, welche hauptsächlich von den stickstoffhaltigen organischen Bestandtheilen des Thons und der in ihm enthaltenen Düngsalze herrührt, tritt mit der frei gewordenen Salzsäure zu Salmiak zusammen, welcher sich am kälteren Theile des Ofens als eine Sublimations-Efflorescenz zeigt.

Das Eisenchlorid entsteht durch die Einwirkung der Salzsäure auf das rothglühende Eisenoxyd des Thons und bildet mit den Salmiakdämpfen Eisensalmiak, den man in gelbrothen Krystallen oder Krystall-Efflorescenzen am kälteren Theile des Ofens wahrnimmt. Die Salzsäure, Schwefelsäure und schweflige Säure sind die Gase, welche auf die in nächster Nähe sich befindenden Vegetabilien schädlich einwirken.

Cöln, im Februar 1865.

LXXXIII.

Ueber die Einwirkung des Glycerins auf Oxalsäure und deren technische Verwendung zur Darstellung concentrirter Ameisensäure; von Lorin.

Aus den Comptes rendus, t. LXI p. 382; August 1865.

Bekanntlich läßt sich die Ameisensäure (Formylsäure) in den Laboratorien nach dem Verfahren von Berthelot durch Behandlung von Oxalsäure mit Glycerin sehr rein darstellen. Hierzu bringt man in eine Retorte 10 Theile Oxalsäure, 10 Theile syrupartiges Glycerin und 1 oder 2 Theile Wasser; man versieht dieselbe mit einer Vorlage und erhitzt auf 100° C.; bald entwickelt sich Kohlensäure mit lebhaftem Aufbrausen. Nach beiläufig 15 Stunden ist die Reaction beendigt, eine kleine Menge mit Ameisensäure gesättigtes Wasser ist überdestillirt und in der Retorte bleibt das Glycerin zurück, welches fast sämmtliche gebildete Ameisensäure enthält; um dieselbe aus dem Glycerin auszuziehen, setzt man der Flüssigkeit in der Retorte 5 Theile Wasser zu, und destillirt, indem man das Wasser in dem Maaße ersetzt als es verdampft. Auf diese Weise fährt man fort, bis man 60 bis 70 Theile destillirte Flüssigkeit gesammelt hat, wornach sich fast alle Ameisensäure mit dem Wasser verflüchtigt hat und nur das Glycerin in der Retorte zurückbleibt.

Digitized by Google

Ich stellte mir die Aufgabe, ein anderes Verfahren zur leichten Gewinnung von Ameisensäure zu ermitteln, ohne Mitanwendung von Wasser zum Ausziehen der gebildeten Ameisensäure, und ohne die Nothwendigkeit, letztere erst in Ameisensäuresalze verwandeln zu müssen, um sie concentrirt zu erhalten. Es ist mir auch geglückt, diesen doppelten Zweck vollständig zu erreichen, und zwar mit Hülfe von eingehenden Untersuchungen über das Verhalten von fester Oxalsäure zum Glycrin, wenn sie diesem in kleinen Portionen zugesetzt wird; die Oxalsäure zerfällt dabei in Wasser, Kohlensäure und Ameisensäure. Obschon ich bereits im letztverflossenen Herbste dieses neue Verfahren zur Darstellung concentrirter Ameisensäure entdeckte, so verzögerte ich die Veröffentlichung desselben doch noch, um die Verhältnisse genau feststellen zu können.

I. Technische Darstellung der Ameisensäure von 56 Proc.

Das Gemisch von gewöhnlicher (krystallisirter) Oxalsäure mit wasserfreiem oder auch käuflichem Glycerin wird zunächst erhitzt; bei 75° C. beginnt die Reaction und ist bei 90° in voller Thätigkeit. Unter Entwickelung von Kohlensäure geht eine wässerige Lösung von Ameisensäure über. Einige Zeit nach dem Aufhören der Kohlensäure-Entwickelung setzt man eine neue Portion Oxalsäure zu, worauf die Zersetzung sofort von Neuem beginnt, indem wieder eine wässerige Flüssigkeit übergeht, welche aber jetzt reicher an Ameisensäure ist; indem man in dieser Weise mit dem Zusatze von Oxalsäure fortfährt, nimmt der Ameisensäuregehalt des erhaltenen Destillats immer mehr zu, bis derselbe die von der Theorie angegebene Grenze erreicht. Die Gleichung

$$C^4 H^2 O^8, 4HO = C^2 H^2 O^4 + 4HO + C^2 O^4$$

zeigt, daß 126 Grm. Oxalsäure 82 Grm. einer wässerigen Ameisensäure geben, welche 56 Proc. wasserfreie Säure enthalten muß und auch in der That enthält. Das Vorhandenseyn dieser Grenze ist Folge der wiederholten und successiven Verbindung der vom Glycerin zurückgehaltenen Ameisensäure mit diesem mehratomigen Alkohol; daß eine solche Verbindung stattfindet, beweist die Thatsache, daß die aus dem Glycerin eliminirte Wassermenge der bei jeder der successiven Phasen der Reaction fixirten Ameisensäuremenge äquivalent ist.

Bei einer ersten Versuchsreihe stellte sich der Gehalt der von einem Kilogramm Oxalsäure — welche jedesmal in Portionen von 250 Grm. zugesetzt wurde — erhaltenen wässerigen Ameisensäure zu 24, 44, 53 Procent heraus; bei einer zweiten Versuchsreihe zu 17, 33, 41, 46, 50 u. 51,5 Proc. Am Anfange der Operation steigt der Gehalt rascher, als wenn dieselbe schon einige Zeit im Gange ist.

Digitized by Google

Diese Darstellungsweise der 56procentigen Ameisensäure geht ununterbrochen und so regelmäßig von Statten, daß sie eine der leichtesten Operationen ist. Der Temperatur, sowie der das Anfangs- und das Schlußstadium des Processes bildenden Kohlensäure-Entwickelung braucht eine besondere Aufmerksamkeit gar nicht zugewendet zu werden. Bei Anwendung von 1 Kilogr. Glycerin und successiven Zusätzen von jedesmal 250 Grm. Oxalsäure gelangt man bald dahin, für jedes Kilogr. angewandter Oxalsäure 650 Grm. Ameisensäure von 56 Proc. zu produciren. Es ist übrigens leicht ersichtlich, daß hierbei die Ameisensäure von 25 Proc. Gehalt nicht höher zu stehen kommt, als die gleiche Gewichtsmenge der zu ihrer Darstellung gebrauchten Oxalsäure; denn indem ich bei der zweiten Versuchsreihe die jedesmal gesammelte Quantität Ameisensäure durch Wasserzusatz auf das Volum eines Liters brachte, erhielt ich die Titer 21, 26, 31, 33, 34 Proc. Nach erfolgter Sättigung des Glycerins liefert 1 Kilogramm Oxalsäure 1,5 Kilogr. Ameisensäure von 25 Proc.

Zu bemerken ist noch, daß die Operation ununterbrochen beliebig lange fortgesetzt werden kann. Bei meinen Versuchen gebrauchte ich mehrere Monate lang dasselbe Glycerin, obschon die Operationen ununterbrochen, Tag und Nacht hindurch, im Gange blieben.

II. Ameisensäure von 75 Proc.

Durch Behandlung von gesättigtem Glycerin mit entwässerter Oxalsäure erhielt ich Ameisensäure von durchschnittlich 75 Proc. Man muß dabei aber sehr vorsichtig erwärmen, um Aufblähen zu vermeiden, denn die Zersetzung der Oxalsäure beginnt schon unter 50° C.

III. Krystallisirbares Ameisensäurehydrat.

Bekanntlich wurde das Ameisensäurehydrat bisher mittelst Zersetzung des ameisensauren Bleioxyds durch Schwefelwasserstoff erhalten — eine langwierige und mühsame Operation. Ich habe das Bleisalz durch ameisensaures Kupferoxyd ersetzt, welches verhältnißmäßig sehr leicht löslich, leicht krystallisirbar, leicht zu entwässern und leicht durch Schwefelwasserstoff zu zersetzen ist, überdieß auch die theoretisch berechnete Ameisensäuremenge liefert. Dieß dürfte aller Wahrscheinlichkeit nach nicht der einzige Fall der Darstellung organischer Säuren seyn, in welchem das Bleisalz mit großem Vortheil durch das Kupfersalz ersetzt werden kann. Bald darauf kam mir der Gedanke, zur Entfernung der letzten 25 Proc. Wasser aus der Ameisensäure vorzugsweise entwässerte Oxalsäure zu benutzen; läßt man nämlich solche auf Ameisensäure von 70 Proc. einwirken, so erfolgt eine Temperaturerhöhung, das Gemisch wird bei vorsichtigem Er-

Digitized by Google

wärmen flüssig, und krystallisirt, sich selbst überlassen; decantirt und destillirt man alsdann, um die gelöste Oxalsäure abzuscheiden, so erhält man Ameisensäure von beinahe 100 Proc., welche bei geeigneter Temperaturerniedrigung krystallisirte Ameisensäure gibt.

IV. Verschiedene Versuche.

Bei meinen Untersuchungen fielen mir folgende Erscheinungen auf:

1) Unter allen Ameisensäuresalzen liefert nur das Kupferoxydsalz beim Zersetzen durch Erhitzen Ameisensäure von bestimmtem Concentrationsgrade, 82 Proc.

2) Durch Behandlung von Ameisensäuresalzen mit Schwefelsäure gelang es mir, ungeachtet der sorgfältigsten Beobachtung aller denkbaren Vorsichtsmaßregeln, nur selten, Ameisensäure von 70 Proc. zu erhalten und dann stets nur in verhältnißmäßig geringer Menge. Mit den zweifach-ameisensauren Salzen hatte ich ebenso wenig Glück.

3) Die Spaltung der gewöhnlichen oder der entwässerten Oxalsäure durch Behandlung mit Essigsäure und Ameisensäure könnte zur Darstellung von Ameisensäure benutzt werden.

4) Durch vorsichtiges Erhitzen von entwässerter Oxalsäure erhielt ich bei einem meiner Versuche eine ziemlich beträchtliche Menge Ameisensäure von 55 Proc.

5) Die Anwendung von Schwefelsäure als Absorptionsmittel für den Wasserdampf bot in theoretischer Hinsicht einiges Interesse dar. Ich operirte im November und December bei der Temperatur des Laboratoriums mit Ameisensäure von 57,5 Proc. An jedem dritten Tage wurde eine Wägung und eine Titerbestimmung gemacht, und zwar jedesmal zu derselben Stunde, wodurch ich in Stand gesetzt wurde, die Erscheinungen auf's Sorgfältigste zu verfolgen. Das Wasser wird stets rascher absorbirt, als die Säure; nachdem der Gehalt der letzteren bis auf 63 Proc. gestiegen war, hielt sich das Verhältniß zwischen Säure und Wasser an der Grenze 1,7. Dieses von $\frac{46}{27} = 1{,}704$ nur unbedeutend abweichende Verhältniß scheint auf die Existenz eines Ameisensäurehydrats $C^2 H^2 O^4$, 3 HO hinzudeuten. Durch Vertauschen der gebrauchten Schwefelsäure mit frisch ausgekochter wurde dieses Verhältniß nicht wesentlich geändert.

Eine Methode zur leichteren Darstellung des reinen Kohlenoxyds mittelst Ameisensäure und Schwefelsäure ist ebenfalls das Resultat meiner Arbeit.

Digitized by Google

LXXXIV.

Neue Methode zur Darstellung des Ameisenäthers; von Lorin.

Aus den Comptes rendus, t. LXI p. 385; August 1865.

Professor Hofmann bemerkt in seinem Berichte über die Londoner allgemeine Industrie-Ausstellung: „Das ameisensaure und das buttersaure Amyloxyd bilden Essenzen, die sich durch einen lieblichen Geruch auszeichnen, welcher demjenigen der Amyloxydessigsäure ähnlich ist. Wegen des hohen Preises der Ameisen- und der Buttersäure werden diese Essenzen bis jetzt noch nicht in größerem Maaßstabe dargestellt." Diese von dem genannten berühmten Chemiker hervorgehobene Lücke ist nunmehr zum Theile ausgefüllt, und zwar nicht allein mittelbar durch das neue Verfahren zur Bereitung der Ameisensäure im Großen, sondern auch in unmittelbarer Weise durch das im Nachstehenden beschriebene Verfahren zur Darstellung der ameisensauren Aether.

Versetzt man gesättigtes Glycerin gleichzeitig mit Oxalsäure und dem Alkohol welcher dem darzustellenden Aether entspricht, in ungefähr äquivalenten Verhältnissen, so erfolgt die angedeutete Reaction; die gebildete Ameisensäure verbindet sich im Entstehungsmoment mit dem Alkohol. Man muß die Dämpfe in die Retorte zurückleiten, und es darf erst einige Zeit nach vollständig erfolgter Zersetzung der Oxalsäure destillirt werden. Der erhaltene Aether wird in gewöhnlicher Weise gereinigt. Mit 500 Grm. Amylalkohol erhielt ich die gleiche Gewichtsmenge von ameisensaurem Amyloxyd.

Die Versuche wurden im Privatlaboratorium des Prof. Berthelot, in der École de pharmacie, gemacht.

LXXXV.

Ueber die nachtheilige Wirkung der Alkalien auf die Baumwollenfaser; von Heinr. Caro und W. Dancer.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1865, S. 298.

Neuerlich hatten wir Gelegenheit, bei der Untersuchung einiger mit Mustern in Weiß und Indigblau versehenen, und mit kieselsaurem Natron

Digitized by Google

(Natron-Wasserglas) appretirten Baumwollenzeuge, welche etwa zwei Jahre lang in Ballen verpackt gewesen waren, uns von der schädlichen Wirkung der Alkalien auf die Baumwollenfaser zu überzeugen.

Die Festigkeit der Fasern dieser Stoffe war um ein Drittel geringer geworden als die mehrerer anderen in einem und demselben Ballen mit ihnen verpackten Stücke, welche sich von den ersteren einzig und allein dadurch unterschieden, daß sie mit Stärke und nicht mit Wasserglas appretirt waren. Wir kamen dadurch auf die Vermuthung, daß das kieselsaure Natron die unmittelbare Ursache des Verderbens der Stoffe gewesen seyn möchte; doch überzeugten wir uns bei fortgesetzten Untersuchungen, daß der verursachte Schaden die Folge einer länger dauernden Einwirkung von freiem oder kohlensaurem Alkali auf die Pflanzenfaser war.

Mehrere von den festeren — wie schon erwähnt, mit Stärkmehl appretirten — Stücken waren zwischen die mit Wasserglas behandelte Waare verpackt worden und hatten von letzterer Natron aufgenommen, welches von den Berührungsstellen aus bis auf ziemlich beträchtliche Tiefe in sie eingedrungen war; ihre Festigkeit zeigte sich der aufgenommenen Alkalimenge entsprechend vermindert. Andererseits beobachteten wir, daß an solchen Berührungsstellen das kieselsaure Natron der mit Wasserglas behandelten Waare eine theilweise Zersetzung erlitten hatte, welche sich durch vier bis fünf Lagen der Stücke hindurch erstreckte. Das in der Mitte der Stücke vorhandene Wasserglas enthielt nämlich 70 bis 74 Proc. Kieselsäure, verbunden mit 30 bis 26 Proc. Natron; während die Analyse des in den Berührungslagen enthaltenen Natronsilicats ergab, daß letzteres $^1/_3$ bis $^2/_3$ seines Alkaligehaltes abgegeben hatte. Dieser Natronverlust war von einer Verminderung der Festigkeit des Kattuns begleitet, welche mit ersterem einigermaßen im Verhältniß zu stehen schien, indem die Festigkeit der Lagen oder Falten des Kattuns in dem Maaße abnahm, als sie außer Berührung mit den gestärkten Stücken waren, bis das kieselsaure Natron dieselbe Zusammensetzung erreichte, welche in den brüchigsten Theilen des Stückes gefunden wurde, also, wie schon angegeben, in der vierten oder fünften Lage oder Falte desselben.

Die folgende Tabelle wird von der durch diese Zersetzung des Wasserglases verursachten Veränderung der Festigkeit einen Begriff geben:

Digitized by Google

	Mit Stärke appretirt:		Mit kieselsaurem Natron appretirt:					
	Mitte.	Berührungslage.	Berührungslage.	zweite.	dritte.	vierte.	fünfte.	Mitte.
Festigkeit des Gewebes	100	81	89	68	62	54	48	35

Offenbar hat sich das kieselsaure Natron in saures Silicat und freies Natron zersetzt, wovon ersteres eine nur sehr geringe Wirkung auf die Pflanzenfaser ausübt.

An manchen Stellen war die Zersetzung weiter gegangen, und es hatte sich freie Kieselsäure als ein weißes Pulver an der Oberfläche des Zeuges ausgeschieden. Dieselbe Zersetzung, begleitet von denselben Veränderungen in der Festigkeit des Gewebes, war an sämmtlichen Stücken wahrzunehmen, welche mit dem zur Verpackung der Ballen angewendeten Papiere in Berührung gewesen waren; jedoch hatte das Papier in diesem Falle das freigewordene Natron aufgesogen und die mit ihm in Berührung gewesenen Zeugfalten hatten ihre ursprüngliche Festigkeit fast gänzlich beibehalten.

Die weißen Stellen der Gewebe waren noch weit brüchiger als die blauen, sie zeigten meist nur ein Zehntel ihrer ursprünglichen Festigkeit. Bei den nur mit Stärke appretirten Stücken waren die weißen Stellen ebenso fest als die blauen. Bei den mit kieselsaurem Natron appretirten Stücken waren die weißen Stellen an allen Punkten, wo mit der oben erwähnten Zersetzung des Wasserglases zugleich eine Abgabe von Natron stattgefunden hatte, beinahe ebenso fest wie die blauen Stellen; dagegen war die Festigkeit der weißen im Innern der Stücke, wo das Wasserglas seine ursprüngliche Zusammensetzung behalten hatte, um etwa zwei Drittel vermindert. Offenbar mußte demnach diese außerordentliche Brüchigkeit der weißen Stellen von irgend einer Ursache bedingt seyn, durch welche die Wirkung des Alkalis auf die Baumwollenfaser verstärkt wurde, und wir glauben eine Erklärung dieser Erscheinung in der Wirkung des kieselsauren Natrons auf das in dem Gewebe vorhandene schwefelsaure Bleioxyd zu finden, von welchem Salze in der Asche des Kattuns ungefähr 10 Proc. enthalten waren.

Das schwefelsaure Bleioxyd bildete einen Bestandtheil der Reservage, welche an den Stellen, die weiß bleiben sollten, auf das Gewebe aufgedruckt war, und es wurde durch die spätere Einwirkung von Kalk und

Digitized by Google

Schwefelsäure in der Faser fixirt. Unserer Beobachtung zufolge werden Lösungen von kieselsaurem Natron durch schwefelsaures Bleioxyd sehr rasch zersetzt, mit Bildung von schwefelsaurem Natron, freier Kieselsäure, und kieselsaurem Bleioxyd.

In Folge dieser Umsetzung entsteht ein krystallisirbares und stark efflorescirendes Salz, während gleichzeitig das Volum des Gewebes durch Ausdehnung der Pflanzenfaser, in Folge der Zwischenlagerung von Partikeln jenes Salzes, vergrößert wird; unserer Ansicht nach wird so durch das Krystallisiren des schwefelsauren Natrons eine weitere Auflockerung der vom Alkali bereits geschwächten Faser herbeigeführt.

Noch wollen wir bemerken, daß die Faser der weißen Stellen des Musters unter dem Mikroskope als cylindrische, zum Theil mit kleinen, in Wasser löslichen Krystallen bedeckte Röhren sich darstellte, welche an manchen Stellen der Länge nach geschlitzt waren.

LXXXVI.

Ueber die Wirkung von kieselsaurem und kohlensaurem Natron auf Baumwollenfaser, von Dr. Fr. Crace Calvert.

Aus der Chemical News, 1865, Nr. 275.

In der Sitzung der Chemical Society vom 2. März d. J. hielt Dr. Calvert in diesem Betreff einen Vortrag, veranlaßt durch seine Untersuchungen über die Ursache des Verderbens einer Partie von weißem und blaugefärbtem Kattun, welcher vor etwa zwei Jahren nach Südafrika gesendet, von dort aber in Folge dieses Verderbens wieder nach Manchester zurückgekommen war. Er erhielt den Auftrag, wo möglich zu bestimmen, ob die Schuld des morschen Zustandes der Waare an den Schiffern oder an den Fabrikanten liegt, und es gelang ihm, nachzuweisen, daß das Letztere der Fall sey. Beim Oeffnen der Ballen zeigten sich die Paar ersten zum Vorschein gekommenen Stücke zwar verschossen und mißfarbig, hatten aber doch ihre ursprüngliche Festigkeit und Stärke; alle übrigen unterhalb dieser wenigen Stücke liegenden, in sämmtlichen Ballen befindlichen Stücke, bis auf einen Zoll von der Verpackung entfernt, waren vollständig verstockt. Mehrere Stücke hatten beim Verpacken zufällig eine solche Lage erhalten, daß die durch das Zusammenlegen des Stoffes entstandenen Falten an ihrem Rande mit dem Packmaterial in

Digitized by Google

Berührung waren und nur diese Theile erschienen unverdorben. Es zeigte sich, daß das zum Verpacken angewendete Wachstuch oder wasserdichte Baumwollenzeug in Folge eines Oxydationsprocesses — in der von Spiller bei Kautschuk und Gutta-percha beobachteten Weise [91] — sich verharzt hatte und daß in Folge dieses Umstandes die Ballen gegen die Einwirkung des Wassers nicht mehr geschützt waren, so daß letzteres eindringen konnte und in dem inneren Umschlage von Papier und Packleinen Spuren zurückließ.

Calvert entdeckte die eigentliche Ursache des Verderbens der Baumwollengewebe bald. Er überzeugte sich nämlich, daß die letzteren nicht nach dem früher gebräuchlichen Verfahren mit Stärkmehl appretirt, sondern daß sie nach einer neueren Methode mit einer Lösung von Natron-Wasserglas (kieselsaurem Natron) behandelt waren. Er fand dann in dem Packpapiere und Packleinen Anzeichen von frei gewordenem Alkali, welche andererseits auf die Fixirung von Kieselsäure im Fabricate hindeuteten. Er bestimmte die in den weißen und blauen Stellen mehrerer Stücke vorhandenen Mengen von Kieselsäure und Alkali, und fand, daß die Gewebe ursprünglich mit Natronsilicat im Verhältniß von etwa 8 Proc. des Gewichtes der Baumwollenfaser behandelt worden, sowie daß die nicht verdorbenen Theile beim Verbrennen nur wenig über ein halbes Procent Asche hinterließen. Letztere Thatsache bewies, daß die Entfernung des Natronsilicats bezüglich der Haltbarkeit des Fabricates von günstigem Einflusse gewesen war.

Hierauf schritt Calvert zur näheren Untersuchung dieser mit Wasserglas behandelten Stücke selbst und fand, daß ein bedeutender Antheil der Kieselsäure in Wasser unlöslich geworden war; denn dieselbe war zum größeren Theile von der Baumwollenfaser fixirt worden, indem das Silicat durch Kohlensäure zersetzt und kohlensaures Alkali entstanden war. Nach Walter Crum's Beobachtung vermag nicht nur die in der atmosphärischen Luft enthaltene Kohlensäure das kieselsaure Natron zu zersetzen, sondern die Baumwollenfaser besitzt selbst das Vermögen, die Kieselsäure jenes Salzes zu fixiren, folglich die Entstehung von caustischem Alkali zu veranlassen. Bekanntlich aber wird die Festigkeit der Baumwollenwaaren sowohl durch ätzende als auch durch kohlensaure Alkalien in hohem Grade beeinträchtigt, besonders bei längerer Berührung mit denselben, indem dabei nach Calvert's Ansicht ein Oxydationsproceß stattfindet. Ueberdieß ist es wahrscheinlich, daß die durch Ablage-

---

[91] Polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 159.

Digitized by Google

rung von Kieselsäure in den Zellen veranlaßte Volumsvergrößerung der Fasern das Morschwerden des Gewebes begünstigt.

Die weißen Stellen zeigten sich, wie zu erwarten war, stärker angegriffen, als die blauen, da der in die Zwischenräume des Zellgewebes eingedrungene Indigo dem verderblichen Einflusse des Silicats Widerstand leisten mußte.

Calvert beschrieb das Verfahren, welchem die fraglichen Baumwollenwaaren unterworfen gewesen waren und machte auf die übliche Anwendung einer aus schwefelsaurem Bleioxyd mit einer geringen Menge salpetersaurem Kupferoxyd bestehenden Schutzpappe oder Reservage aufmerksam, durch welche die damit bedeckten Theile des Gewebes vor der färbenden Wirkung der Indigküpe geschützt werden, also ungefärbt bleiben sollen; die Stücke werden nach dem Aufdrucken dieser Schutzpappe mit heißen Walzen kalandert, wobei sie unvermeidlich an Festigkeit verlieren müssen, wenn das Kupfersalz etwas freie Säure enthielt. Um deren Wirkung zu paralysiren, wurde nach dem Dafürhalten Calvert's ein alkalisches Bad von kieselsaurem Natron angewendet, ohne daß die Fabrikanten gewußt haben, daß in Folge dieses letztgedachten Verfahrens ein anderes ähnliches Uebel entstehen muß.

Calvert wurde bei seinen Untersuchungen von Caro und Dancer d. J. assistirt. Der erstere dieser beiden Chemiker stellte eine von derjenigen Calvert's etwas abweichende Erklärung auf; seiner Ansicht nach ist das Verderben der untersuchten Baumwollenstoffe mit größerer Wahrscheinlichkeit einer Volumvergrößerung in Folge der Reaction von kieselsaurem Natron auf das in den weißen Stellen der Gewebe vorhandene schwefelsaure Bleioxyd zuzuschreiben, indem sich hierbei unlösliches kieselsaures Bleioxyd, oder möglicherweise ein Doppelsalz bildet, durch dessen Krystallisation die Zellen der Baumwollenfaser übermäßig ausgedehnt und zum Bersten gebracht werden, so daß die Festigkeit der Faser unvermeidlich leiden muß.

Prof. Abel theilte hierauf mit, daß er durch die Resultate mehrerer vor einigen Jahren über die Conservirung von Leinwand von ihm angestellter Versuche zu einem von der Calvert'schen Anschauungsweise etwas abweichenden Schlusse gekommen sey. Er halte nämlich das Verrotten der in Rede stehenden Baumwollenwaaren nicht für das Resultat eines Oxydationsprocesses, sondern mehr für die Folge einer durch die Expansivkraft der Krystallisation auf die Faser ausgeübten mechanischen Wirkung. Die Verhältnisse unter denen er jene Versuche anstellte, waren den von Calvert angegebenen sehr ähnlich. Die dazu verwendete Leinwand (Zelttuch) ward zunächst mit einer Lösung von basisch-essigsaurem

Digitized by Google

Bleioxyd imprägnirt und dann in eine wässerige Lösung von kieselsaurem Natron gebracht, wodurch ein dichtes Bleioxydsilicat in der Faser niedergeschlagen wurde. Die so behandelte Leinwand bewährte sich nicht nur in Bezug auf Feuergefährlichkeit, sondern war dadurch auch ganz vortrefflich gegen Schimmel geschützt. Doch verlor sie gleichzeitig an Festigkeit, weßhalb auch das Verfahren bald wieder aufgegeben wurde.

Für die Richtigkeit seiner Ansicht führt Abel noch weitere Versuche an, bei denen Flachs- und Baumwollengewebe mit schwefelsaurer Magnesia, also einem neutralen Salze imprägnirt wurden, von welchem sich doch eine chemische Einwirkung auf die Pflanzenfaser nicht annehmen läßt; gleichwohl verloren auch die mit dieser Substanz behandelten Gewebe an Festigkeit, und zwar einzig und allein in Folge der Ablagerung von fester Substanz in der Faser und der nachtheiligen Ausdehnung der letzteren durch die Krystallisation des Salzes.

Dr. Frankland, welcher die von Abel erhaltenen Resultate selbst gesehen und mehrere seiner Versuche wiederholt hat, theilt dessen Ansicht bezüglich des in Rede stehenden Gegenstandes. Seiner Meinung nach stehen diese neuen Beobachtungen ganz in Einklang mit der längst bekannten Thatsache, daß die Festigkeit von leinenen und baumwollenen Stoffen stark leidet, wenn Frost auf dieselben während sie feucht sind, einwirkt. Bezüglich der von Calvert berührten Fälle könne er sich leicht denken, daß die gefärbten, bereits mit Indigo erfüllten Theile des Gewebes weit weniger leicht angegriffen wurden.

LXXXVII.

Ueber das gegenseitige Verhalten von Orcin und Ammoniak; von Victor de Luynes.

Aus den Comptes rendus, t. LX p. 1033; Mai 1865.

Eine der merkwürdigsten Eigenschaften des Orcins ist die, daß es sich durch die gleichzeitige Einwirkung von atmosphärischer Luft, Ammoniak und Wasser in einen Farbstoff verwandelt. Robiquet hat einige von den Bedingungen, unter denen diese Umwandlung stattfindet, näher untersucht und gefunden, daß die während des Umwandlungsprocesses absorbirte Ammoniakmenge im Verhältniß zu der gleichzeitig mitwirkenden Quantität atmosphärischer Luft bedeutend ist; er fügt aber bei, es sey noch zu ermitteln, ob das Ammoniak sich als solches mit dem Orcin

Digitized by Google

verbindet, oder ob es nur durch seine Elementarbestandtheile wirkt. Er hatte gefunden, daß gepulvertes Orcin bei gewöhnlicher Temperatur nach Art der porösen Körper das Ammoniak nur absorbirt, und dasselbe außerordentlich leicht, schon bei den schwächsten Einwirkungen, die ihm dasselbe zu entziehen streben, wieder abgibt.

Um die Rolle, welche das Ammoniak bei der Entstehung des Farbstoffs spielt, näher kennen zu lernen, untersuchte ich, welche Wirkung diese Base für sich allein auf das Orcin ausübt.

Erhitzt man im oberen Theile einer mit trockenem Ammoniakgase gefüllten gekrümmten Glocke ein Stückchen entwässertes Orcin, so schmilzt dasselbe zunächst und geräth dann in's Sieden; man bemerkt dann, daß das Ammoniakgas in reichlicher Menge und sehr rasch absorbirt wird. Dieselbe Erscheinung zeigt sich, wenn man durch Orcin, welches in einer Glasretorte geschmolzen erhalten wird, einen Strom Ammoniakgas leitet. Nachdem ich mich in dieser Weise von der großen Verwandtschaft des Orcins zum Ammoniak überzeugt hatte, untersuchte ich, ob beide Körper sich in bestimmten Verhältnissen mit einander zu verbinden vermögen.

Zu diesem Zwecke löste ich wasserhaltiges Orcin bei gewöhnlicher Temperatur in gewöhnlichem Aether, leitete einen Strom Ammoniakgas durch die Flüssigkeit und überließ dieselbe dann in einer verschlossenen Flasche sich selbst; am folgenden Tage waren die Wandungen dieser Flasche mit ziemlich voluminösen oktaedrischen Krystallen überzogen. Auch bei Anwendung von wasserfreiem Orcin und wasserfreiem Aether erhält man diese Krystalle. Dieselben sind eine Verbindung von Orcin und Ammoniak nach bestimmten Verhältnissen und enthalten, wie immer sie dargestellt wurden, stets dieselbe Menge Ammoniak.

Diese Verbindung ist in Aether weniger löslich als das Orcin; man kann die Krystalle wiederholt mit Aether waschen, da sie sich nur schwierig in demselben lösen. Dieselben sind farblos, werden aber, der Luft ausgesetzt, sofort violett, ohne erst durch die gelben und röthlichen Farbentöne hindurchzugehen, welche in Ammoniak gelöstes oder mit Ammoniakgas in Berührung befindliches Orcin bei Luftzutritt zeigt.

Diese krystallisirte Verbindung scheint bei der Entstehung des Orcins eine wichtige Rolle zu spielen. Ich bin jetzt mit einer umfassenden Untersuchung derselben beschäftigt, welche ich unter der Leitung des Hrn. Dumas in dessen Laboratorium ausführe.

Digitized by Google

LXXXVIII.

Braune Farbstoffe aus Anilin; nach Dr. E. Jacobsen.

Wenn man in einem geräumigen Kolben 1 Th. Pikrinsäure mit 2 Th. käuflichem Anilin zusammenbringt, sagt Dr. Jacobsen in seinem chemisch-technischen Repertorium 1865 Bd. I, so erwärmt sich die Mischung und die Pikrinsäure löst sich beim Schütteln des Kolbens und Erwärmen im Wasserbad bald zu einer dickflüssigen orangegelben Flüssigkeit auf. Erhitzt man diese im Glycerinbad bis auf etwa 110—120° C., so bräunt sie sich mehr und mehr, und es entweichen Wasserdämpfe. Bringt man die Temperatur dann auf 140—160°, so beginnt unter Schwärzung und Verdickung der Masse eine Entwickelung von Ammoniak, die bei einer Steigerung der Temperatur auf 170—175° plötzlich so stürmisch wird, daß ein Uebersteigen aus dem Kolben nicht zu vermeiden ist. Die Temperatur steigert sich dabei von selbst bis um circa 20°. Um dieß zu vermeiden, hält man die Temperatur auf 140 bis höchstens 160° so lange ein (einige Stunden hindurch), als noch merkliche Ammoniakentwickelung stattfindet, oder bis eine herausgenommene Probe in Wasser gebracht, dieses möglichst schwach gelb färbt und dieselbe beim Erstarren sich leicht zu Pulver zerreiben läßt. Die fertige schwarze Schmelze gießt man unter Umrühren in stark salzsäurehaltiges Wasser und kocht sie darin wiederholt aus, um sie vom anhängenden unzersetzten Anilin zu befreien. Besser ist es, die Schmelze vor dem Auskochen und nach dem Erkalten zu mahlen, da ihr ein rother Farbstoff anhängt, der selbst durch wiederholtes Auskochen mit salzsäurehaltigem Wasser nicht fortzuschaffen ist. Der mit saurem Wasser ausgekochte Rückstand wird auf einem Spitzbeutel gesammelt, zuerst mit verdünnter Sodalösung und dann mit reinem Wasser ausgesüßt. Er stellt ein schwarzes amorphes Pulver dar, welches je nach der Temperatur, bei welcher man die Pikrinsäure auf das Anilin einwirken ließ, ganz oder theilweise in Alkohol löslich ist. Hat man die Temperatur möglichst niedrig gehalten, natürlich ohne die zur Bildung des Farbstoffes nöthige Entwickelung von Ammoniak zu unterbrechen, so wird der fertige Farbstoff sich leicht und völlig in Alkohol lösen lassen, aber schwer und nur theilweise, wenn die Temperatur zu hoch stieg.

Der gereinigte Farbstoff löst sich mit kirschbrauner Farbe in Alkohol, besser in mit Schwefelsäure angesäuertem oder mit Glycerin versetztem Alkohol. Er färbt Seide und Wolle direct, Seide tief corinthfarben, Wolle schwarzbraun mit einem Stich in's Violette. Da er gewöhnlich

Digitized by Google

noch kleine Mengen jenes oben erwähnten rothen Farbstoffes, sowie von unzersetzter Pikrinsäure enthält, kann man ihn durch nochmaliges Erhitzen mit Anilin (er löst sich in Anilin auf) auf 140 — 150°, bei welcher Temperatur man die Lösung einige Zeit erhält, und nachheriges Behandeln der Schmelze mit Salzsäure ꝛc. reinigen. Trägt man die Schmelze in concentrirte Schwefelsäure ein, so löst sie sich darin auf; wird sie nach einiger Zeit in Wasser gegossen und mit Kochsalz ausgesalzen, so erhält man denselben Farbstoff in einer leichter in Alkohol löslichen Form.

Der rothe Farbstoff, welcher sich in dem sauren Auszug der Schmelze befindet, besteht aus pikrinsaurem Rosanilin. Die Quantität, in der er neben dem braunen Farbstoffe auftritt, wechselt, je nachdem die ganze Operation geleitet wurde, ebenso die des braunen Farbstoffes. So z. B. erhielt Dr. J. einmal aus ½ Pfd. Pikrinsäure und 1 Pfd. Anilin 1 Pfd. 3 Loth braunen Farbstoff und 1½ Loth pikrinsaures Rosanilin (die saure Waschflüssigkeit enthält noch beträchtliche Quantitäten von salzsaurem Anilin).

Neuerdings ist es Dr. J. gelungen, den braunen Farbstoff auf eine noch einfachere Weise und völlig in Wasser, verdünntem Alkohol, Alkalien und Säuren löslich, darzustellen. — Noch auf eine dritte Art erhält man einen Farbstoff, der ungemein viel Aehnlichkeit mit dem beschriebenen braunen Farbstoff hat. Fügt man nämlich zu einer concentrirten Lösung von chromsaurem Ammoniak eine der angewendeten Chromsäure äquivalente Menge von käuflichem Anilin, so geschieht selbst beim Kochen keine Einwirkung, setzt man dann aber Ameisensäure bis zur schwach sauren Reaction hinzu, so färbt sich die Mischung sehr bald tief dunkelbraun, und es scheidet sich nach längerem Kochen (fortgesetzt unter Ersatz des verdampften Wassers, bis alle Chromsäure reducirt ist) ein brauner Kuchen ab. Diesen behandelt man mit verdünnter Salzsäure und wäscht mit Wasser. Er löst sich völlig in Alkohol mit kirschrother Farbe auf und färbt Seide genau so, wie der obige aus Pikrinsäure und Anilin erhaltene Farbstoff. (Deutsche Industriezeitung, 1865, Nr. 44.)

LXXXIX.

Ueber die Verwerthung der Dungstoffe in größeren Städten; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Unter dem Titel: „Die Abfuhr und Verwerthung der Dungstoffe in verschiedenen deutschen und außerdeutschen Städten und darauf bezüg-

Digitized by Google

liche Vorschläge für Berlin" ist unlängst (im Verlag von Wiegandt und Hempel in Berlin) ein mit 4 lithographirten Tafeln versehenes Werk von 114 Octavseiten erschienen, welches Bericht erstattet über eine, von einer Commission in Deutschland, Belgien und Frankreich gemachte Reise, die auf Veranlassung des königl. preußischen Ministeriums für Landwirthschaft zur Untersuchung der betreffenden Verhältnisse gemacht wurde.

Bei der großen Wichtigkeit dieses Gegenstandes in Bezug auf den Gesundheitszustand der Städtebewohner, auf Nationalökonomie und Landescultur, wollen wir hier, mit theilweiser Benutzung des citirten Werkes, jene Momente hervorheben, welche einerseits dem Leser die jetzt bestehenden Einrichtungen vor Augen führen, andererseits zeigen, wie der Mensch durch weise Anwendung seiner Kräfte auch auf diesem Felde noch reichlichen Lohn finden kann, und endlich erkennen lassen, wie viel nach dieser Richtung hin noch zu thun übrig geblieben ist.

Die Stoffe, um welche es sich hier hauptsächlich handelt, sind einerseits die Auswurfstoffe, die Excremente des Menschen, andererseits die verschiedenen Küchen- und Hausabgänge, sowie auch der Straßenkehricht. Die bei weitem größere Beachtung verdienen jedoch die erstgenannten menschlichen Excremente, theils weil ihre Aufbewahrung und Fortschaffung aus sanitätlichen Gründen nicht ohne Schwierigkeit ist, theils weil sie einen nicht unbedeutenden Düngerwerth haben. Im Nachfolgenden werden wir uns deßhalb auch vorzugsweise mit diesen Stoffen beschäftigen und die weniger werthvollen nur in solchen Fällen ebenfalls berücksichtigen, wenn sie in irgend welcher Weise in Combination mit den menschlichen Auswurfstoffen treten.

Die Art und Weise, wie man sich der erwähnten Stoffe theils zu entledigen, theils solche zu verwerthen sucht, ist verschieden, je nach den gestellten Anforderungen und gegebenen Umständen.

In einer Anzahl von englischen Städten hat man z. B., die Verwerthung dieser Stoffe unberücksichtigt lassend, das Canalsystem eingeführt. Es laufen durch die Straßen Canäle, mit denen die Abfallröhren der Closets in Verbindung stehen, welche letztere bei jedesmaligem Gebrauche durch Wasser gereinigt und dadurch zugleich die Auswurfstoffe verdünnt werden. Diese Auswurfstoffe laufen also durch die Fallröhren nach den Canälen und aus diesen nach Flüssen. Ein solches System hat sich bekanntlich keineswegs empfehlenswerth dargestellt, da es theils die Flüsse und somit auch die Städte verpestet, theils eine Verwerthung der Excremente fast unmöglich macht.

In den Städten des Festlandes, in welchen dieser Gegenstand von

Digitized by Google

Seiten der Behörden ebenfalls besondere Beachtung gefunden, hat man sich bemüht, solche Anordnungen zur Ausführung zu bringen, welche nach jeder Richtung hin befriedigende Resultate zu gewähren versprechen und zum Theil auch geliefert haben. Diese Anordnungen bestehen im Allgemeinen darin, daß man die Excremente in geeigneten Behältern, wie gemauerte Gruben u. s. w., welche mit den Hausclosets in Verbindung stehen, sonst aber dicht verschlossen sind, ansammelt, diese Behälter zeitweise durch geeignete Vorrichtungen leert, die Latrinenstoffe in eigens dazu construirten Wägen fortschafft, und sie dann entweder im rohen oder combinirten Zustande zur Düngung der Ländereien benutzt.

Im Nachfolgenden wollen wir nun einige Einrichtungen, wie sie in Städten des Festlandes bestehen, dem Leser specieller vor Augen führen und die financiellen Verhältnisse derartiger Organisationen mit berücksichtigen.

Wir beginnen mit einigen in Deutschland gelegenen, zum Theil auch von uns besuchten Städten, woselbst die beregten Verhältnisse noch keineswegs im günstigsten Stadium sich befinden, berühren dann einige französische Städte und geben schließlich eine Uebersicht der Einrichtungen einer belgischen Stadt (Antwerpen), wo dieselben wohl am vollkommensten seyn möchten.

Leipzig mit 80,000 Einwohnern. — Die Aufsammlung der Excremente geschieht in Leipzig in zweierlei Weise, nämlich in gemauerten Gruben und in Tonnen (Kübeln). Der Grubeninhalt wird durch eiserne Kesselwagen fortgeschafft. Ein solcher Wagen trägt einen cylindrischen Kessel von $8^3/_4$ Fuß Länge und 3 Fuß Durchmesser, welcher mit den nöthigen Apparaten zum Ein- und Ausbringen der Excremente versehen ist. Zum Füllen des Kessels wird derselbe durch Dampf möglichst luftleer gemacht, indem man ihn von einem kleinen Dampfkessel aus mit Dampf füllt und dann sich abkühlen läßt. Durch Rohr- oder Schlauch-Verbindung der Kessel mit den Gruben wird nun der ziemlich flüssige Grubeninhalt in den Kessel getrieben. Die in den Gruben zurückbleibenden festeren Theile werden unter Desinfection in Kübeln ausgehoben und in vierräderigen Kastenwagen von 75 Kubikfuß Inhalt besonders fortgeschafft. Die ersterwähnte Operation kann, da sie geruchlos vor sich geht, zu jeder Tageszeit vorgenommen werden, die letztere dagegen nur zur Nachtzeit. — Die bereits erwähnten, zur Aufnahme und Fortschaffung der Excremente bestimmten Kübel haben die Form eines abgekürzten Kegels von $2^3/_4$ Fuß Höhe mit 18 und 20 Zoll Durchmesser; sie stehen beim Gebrauch mit den Fallröhren in Verbindung und sind

Digitized by Google

für den Transport sicher verschließbar. Letzterer erfolgt auf einem zweipferdigen Plattform-Wagen, welcher 21 solche Kübel aufnehmen kann.

Die Abfuhr der Auswurfstoffe wird in Leipzig von einem Unternehmer besorgt, der dazu auf Widerruf von der Stadt die Concession erhalten hat, und einen besonderen Pacht dafür nicht zahlt. Dagegen erhält er für das Fortschaffen der Excremente von den Hauswirthen festgesetzte Summen, nämlich für die Abfuhr eines gefüllten Kessels 20 Silbergroschen und für diejenige eines Kübels $2\frac{1}{2}$ Silbergroschen. Die Excremente werden von diesem Unternehmer größtentheils zu Poudrette verarbeitet, welche bei Leipzig sehr gesucht ist und wovon der Centner daselbst mit $1\frac{1}{4}$ Thlrn. verkauft wird.

Das Fortschaffen und die Verwerthung des Straßenkehrichts steht in Leipzig in keiner directen Verbindung mit den bisher erwähnten Einrichtungen. Das Fegen geschieht nach gewissen Vorschriften von den Hauseigenthümern, die Fortschaffung aber von dem Magistrate, an welchen die Bauern für eine zweispännige Fuhre 1 Rthlr. bezahlen. Durch diesen Erlös werden nicht nur die Kosten für die Abfuhr gedeckt, sondern es wird sogar oft noch ein kleiner Ueberschuß erzielt.

Dresden mit circa 130,000 Einwohnern. — Die Auffammlung der Excremente geschieht hier, wie in Leipzig, in Gruben und in Tonnen (Kübeln). Zum Fortschaffen des flüssigen Grubeninhalts dienen ebenfalls Kesselwagen, jedoch geschieht das Füllen derselben nicht durch selbstthätiges Einsaugen, sondern durch Pumpen. Diese sind entweder sogenannte Priesterpumpen, welche nach dem Princip der Blasebälge construirt, oder Saug- und Druckpumpen, die nach Art der Feuerspritzen eingerichtet sind. Die festeren Theile werden unter Desinfection vermittelst Kübeln herausgeschafft, und in eigens construirten Tonnen auf Wagen, nach Art der Brauerwagen, fortgeschafft. Die Abfuhr der schon oben erwähnten Latrinenkübel geschieht in geschlossenen Wagen.

Die Excremente werden zum Theil im rohen Zustande an Bauern per Kubikelle (5,88 preuß. Kubikfuß) mit 2 — 3 Silbergroschen verkauft, oder zu Poudrette verarbeitet, von welchen der Centner am Platze mit 1—$1\frac{1}{4}$ Thlr. abgegeben wird.

Es bestehen in Dresden zwei Gesellschaften, welche das ausschließliche Recht zur Abfuhr der Auswurfstoffe haben: nämlich der sogenannte „Hausbesitzerverein" und der „Actienverein für Düngerexport," dessen Utensilien jetzt dem Magistrate gehören, der sie an einen Unternehmer verpachtet hat. Letzterer zahlt dem Magistrat einen jährlichen Pacht von 930 Rthlr. Wie in Leipzig, so müssen auch in Dresden die Hauseigenthümer für das Räumen der Gruben u. s. w. den Unternehmern be-

Digitized by Google

zahlen. Bei Räumung von Gruben ist nämlich zu zahlen: für jede Kubikelle (5,88 preuß. Kubikfuß) entleerten Stoffes 3—7 Sgr., je nach Lage der Grube und Beschaffenheit ihres Inhalts; bei Abholung von Latrinenfässern, je nach der Zahl, per Stück $7^1/_2$ bis 10 Sgr.

München mit 175,000 Einwohnern. — Die Aufsammlung der Excremente findet hier ausschließlich in Gruben statt, nach welchen Abfallröhren gehen und die eine Größe von circa 112 Kubikfuß haben. Die auf Wagen ruhenden Gefäße, in welchen die Latrinenstoffe abgefahren werden, sind tonnenförmig gestaltet und aus Holz hergestellt; sie haben einen Inhalt von circa 66 Kubikfuß. Die zwei Abfuhrunternehmer Münchens arbeiten mit zwei verschieden construirten Pumpen; der eine nämlich mit Saug- und Druckpumpen, welche nach Art der Feuerspritzen construirt sind, der andere mit Schiettinger'schen Schieberpumpen [92], welche ähnlich wie liegende Dampfmaschinen gebaut sind. Um beim Füllen der Tonnenwagen die sonst entweichenden und übelriechenden Gase für die Umgebung unwirksam zu machen, werden dieselben mittelst eines Apparates verbrannt, welcher aus einem tonnenförmigen Behälter besteht, der zum Theil mit Wasser gefüllt ist und dessen oberer Boden ein Rohr trägt, worin ein kleiner Rost angeordnet ist, auf welchem während des Betriebes ein Holzkohlenfeuer unterhalten wird; nach dem unteren Theile dieses Apparates führt ein, von der Tonne herkommendes Luftrohr, und beim Durchgehen der Luft durch das Feuer wird dieselbe verbrannt.

Was die financielle Seite des Abfuhrwesens in München betrifft, so bezahlen die Hauseigenthümer den Unternehmern, welche an die Stadt keine Abgabe entrichten, für das Abholen von so viel Excrementen als einen Tonnenwagen (66 Kubikfuß) füllen, 2 fl., während die Bauern den Unternehmern für den Inhalt eines Tonnenwagens nur 1 fl. bezahlen. Der größte Theil der Excremente wird in der Umgegend von München von den Bauern und zwar im rohen Zustande verbraucht.

Carlsruhe mit 25,762 Einwohnern. — Für die Bürgerhäuser befindet sich Carlsruhe in Bezug auf die Abfuhr der Dungstoffe in einem noch sehr primitiven Zustande, und bieten hier die städtischen Einrichtungen nichts Bemerkenswerthes dar. Die Aufsammlung der Abtrittsstoffe findet nämlich in Gruben statt, in welche zugleich auch der Straßenkehricht gethan wird, da das Kehren der Straßen den Bürgern obliegt und besondere Fuhrwerke zum Abholen für dieselben nicht existiren. Das Gemenge von Excrementen und Straßenkehricht, eine dicke Masse, wird

92 Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 256.

Digitized by Google

dort von Bauern abgeholt, welche aber dafür von den Hauswirthen nichts erhalten, sondern die Abholung entweder frei besorgen oder bei günstiger Lage der Grube für eine etwa 3 Wagen haltende den Wirthen noch 3—5 fl. bezahlen.

Wie sehr indeß die Excremente als Dungstoffe in der Umgegend von Carlsruhe gesucht und geschätzt sind, beweist der Umstand, daß die großherzoglich badische Garnisons-Verwaltung aus den in ihren Gebäuden sich sammelnden Abtrittsstoffen sehr bedeutende Summen löst.

Die Ansammlung der Excremente in den großherzoglichen Gebäuden, deren Anzahl zehn beträgt, geschieht, je nach Anzahl der Bewohner, entweder in Gruben oder in sogenannten Bohlenkästen. Die Gruben werden unter Desinfection mit den einfachsten Hülfsmitteln geräumt. Ein Bohlenkasten der erwähnten Art hat einen Inhalt von circa 116 preuß. Kubikfuß und ist im Erdgeschoß des Gebäudes so aufgestellt, daß sein Boden circa $5\frac{1}{2}$ Fuß vom Fußboden entfernt ist. Zur Entleerung eines solchen Kastens und Fortschaffung seines Inhalts dient ein Kastenwagen von 65 Kubikfuß Inhalt, welcher unter den Bohlenkasten geschoben in einfachster Weise gefüllt und später fortgefahren wird. Die Abfuhr geschieht durch Landwirthe, welche in Licitations-Terminen das Recht der Abholung des Düngers für ein oder das andere Gebäude, und zwar immer für ein Jahr, erstehen. Im Jahre 1864 wurde für die zehn großherzoglichen Gebäude die Summe von 2040 Thlrn. 25 Sgr. Pacht an die Garnisonsverwaltung bezahlt! Hierbei bleibt noch erwähnenswerth, daß den Landwirthen der Dünger durch sehr bedeutende Nebenausgaben, wie das Abfahren der Stoffe u. s. w., noch viel höher zu stehen kommt, als die angeführte Summe angibt, während auch die Garnisons-Verwaltung einige Unkosten für Instandhaltung der Gruben und Wagen hat.

Die französischen Städte, welche von der Commission besucht wurden, bieten in Bezug auf die Einrichtungen und Apparate gegen das bisher Vorgeführte nicht viel Eigenthümliches dar, wenn auch die Administration in den verschiedenen Städten zum Theil abweichend von derjenigen in den bereits erwähnten deutschen Städten ist. — Man sammelt die Excremente fast ausschließlich in gemauerten Gruben, welche durch Schlote mit den verschiedenen Etagen in Verbindung stehen, entleert dieselben durch Pumpen, wie sie bereits erwähnt sind, und führt sie durch luftdicht schließende Tonnen ab. Was die Administration anbetrifft, so bestehen z. B. in Lyon drei Unternehmer, welche zusammen für das Recht die Auswurfstoffe abzuholen und weiter in ihrem Nutzen zu verwenden, an die Stadt eine jährliche Abgabe von 120,000 Frcs. oder

Digitized by Google

per Kubikmeter Excremente 1 Fr. 25 Cent. zahlen, wogegen die Hauswirthe für das Abholen von 1 Kubikmeter Excremente an die Unternehmer durchschnittlich 1 Fr. 50 Cent. entrichten. Die Ausräumung der Gruben vollzieht sich also für die Hauswirthe zu einem sehr niedrigen Preise, und die Unternehmer arbeiten dabei mit ziemlich hohem Gewinne, da sie von den Bauern für jeden Kubikmeter Latrinenstoff 1 Fr. 50 Cent. erhalten. In ähnlicher Weise vollziehen sich die pecuniären Verhältnisse in anderen französischen Städten: die Abfuhr der Dungstoffe geschieht für die Stadt entweder kostenlos oder doch zu einem sehr niedrigen Preise.

Am vollkommensten findet man das Abfuhrwesen der Dungstoffe in belgischen Städten organisirt, wo meist die betreffenden Städte noch eine, oft nicht unbedeutende Rente daraus beziehen. Als Musterstadt betrachten wir in Bezug hierauf specieller die Stadt:

Antwerpen mit 170,000 Einwohnern. — Hinsichtlich der Einrichtungen und Apparate, welche zur Sammlung und Fortschaffung der Excremente dienen, bietet Antwerpen gegen andere Städte wenig Neues dar. Man sammelt die Excremente ausschließlich in gemauerten Gruben, bedient sich zur Entleerung derselben der bereits unter Dresden erwähnten Priesterpumpen, und zur Fortschaffung der ebendaselbst beschriebenen Wagen mit eisernen Cylindern, die hier alle einen Inhalt von 48,5 Kubikfuß haben. Abweichend von anderen Städten wird hier der Latrinendünger in drei verschiedenen Qualitäten verkauft, welche wohl nur von dem Kenner unterschieden werden können, und hauptsächlich durch den Ursprung des Stoffes bedingt sind. Eine Vermischung der Auswurfstoffe mit anderen Körpern für die Verwendung in der Landwirthschaft findet nirgends statt. Obgleich eine große Nachfrage nach diesen Dungstoffen ist, so hat man doch zwei Lagerorte zur Aufbewahrung des nicht sogleich verkäuflichen Düngers angelegt, welche indessen nicht viel zur Benutzung kommen. Da nicht aller Latrinendünger in der nächsten Umgebung von Antwerpen verwendet werden kann, so findet eine nicht unbedeutende Ausfuhr desselben sowohl zu Lande als besonders zu Schiffe statt; letztere erstreckt sich bis auf 10 Meilen von Antwerpen.

Was Antwerpen besonders beachtenswerth macht ist, daß seit dem Jahre 1862 das Geschäft alle Unreinigkeiten aus der Stadt fortzuschaffen nicht in mehreren Händen, sondern in einer einzigen Hand liegt, welche die städtische Verwaltung selbst ist. Hierdurch ist es möglich geworden, alle Dienstzweige in einander greifen zu lassen, und eine Anstalt in's Leben zu rufen, wie solche bisher noch in keiner Stadt besteht. Der gesammte Dienst theilt sich in Antwerpen in drei

Digitized by Google

bestimmt unterschiedene Zweige, nämlich: die eigentliche Straßenreinigung, die Entfernung der Abfälle der Haushaltungen nebst Schutt und Abraum, und endlich die Gewinnung des Latrinen-Inhalts.

An der Spitze des ganzen Instituts steht ein Director, welchem die nöthigen Controleure und Bureau-Arbeiter zur Seite gestellt sind. Außer den erforderlichen fest angestellten Stallknechten, welche die Pferde zu überwachen haben, hält das Institut auch einen Thierarzt, mehrere Schmiede, Stellmacher und Sattler zum Instandhalten der Utensilien. — Das Inventarium besteht aus 28 Tonnenwagen, 45 Kehrichtwagen, 13 Tonnenwagen zur Besprengung der Straßen, 13 Priesterpumpen, etwa 40 Pferden und 8 Transportschiffen. Mit diesem Inventarium und dem nöthigen Personal stellt sich der Dienst in den verschiedenen Zweigen folgendermaßen:

Das Reinigen der Straßen geschieht in Antwerpen in zweierlei Weise. In einem Theile der Stadt müssen nämlich die Straßen von den Bürgern gekehrt und der Kehricht zu Haufen gebildet werden; die umherfahrenden Wagen (tours), haben hier nur die Aufgabe den Kehricht aufzunehmen und fortzuschaffen. In den anderen Stadttheilen werden aber die Straßen auch von dem einen Kehrichtwagen (troup) begleitenden Personal gefegt (2 Männer und 9 Weiber) und dann fortgeschafft. — In jedem Falle werden von diesen Wagen auch die Hausabfälle mitgenommen, welche die Hausbewohner rechtzeitig in Körben, Molten auf die Straßen setzen. Ein Kehrichtwagen hat einen Inhalt von circa 1 Kubikmeter und man zahlt für den Inhalt eines solchen circa 2 Fr. — Uebrigens dienen diese Wagen gleichzeitig zum Fortschaffen von Schutt u. s. w. und der Eigenthümer hat für das Fortschaffen jeder Fuhre circa 75 Cent. zu zahlen.

Das Reinigen der Gruben und das Abführen der in denselben befindlichen Dungstoffe geschieht, wie schon erwähnt, mittelst der Priesterpumpen und Kesselwagen, der weitere Transport mittelst Schiffen. Um der städtischen Verwaltung den sämmtlichen Latrinen-Inhalt der Stadt (bis jetzt erstreckt sich die geregelte Organisation nur auf die innere Stadt mit 92,000 Einwohnern) zugänglich zu machen, ist von derselben eine Verordnung erlassen, wornach jeder Eigenthümer, wenn er über die Latrinenstoffe seines Hauses frei verfügen will, eine Abgabe von 1 Fr. 50 Cent. per Hektoliter zu zahlen hat. Da diese Summe einerseits den Handelswerth der Dungstoffe übertrifft, andererseits der Eigenthümer auch nur mit den vorgeschriebenen Apparaten reinigen kann, so wird diese Abgabe factisch nie gezahlt, und die Dungstoffe bleiben der

Digitized by Google

Stadt überlassen. Für die Reinigung der Gruben hat indeß jeder Eigenthümer der städtischen Verwaltung 18 Cent. per Hektoliter zu entrichten. Die Verwaltung verkauft die Latrinenstoffe im Durchschnitt zu folgenden Preisen: 1 Hektoliter erster Qualität mit 1 Fr. 8 Cent., 1 Hektoliter zweiter Qualität mit 75 Cent., und 1 Hektoliter dritter Qualität mit 35 bis 45 Cent. Die Qualitäts-Classen werden bestimmt theils nach der größeren oder geringeren Dichtheit der Masse, theils nach dem bekannten Ursprungsorte der Stoffe, da die Lebensweise der verschiedenen Bevölkerungsclassen Einfluß auf die Güte der Dungstoffe hat.

Die Abfuhr und Verwerthung der Latrinenstoffe bilden den eigentlichen einträglichen Theil des Unternehmens, denn die Straßenreinigung erforderte in früheren Jahren, als die Vereinigung derselben mit der Abfuhr der Latrinenstoffe noch nicht stattfand, einen bedeutenden Zuschuß von Seiten der Stadt. Die günstige financielle Lage der jetzt bestehenden Organisation, welche, wie bereits erwähnt, sich auf die innere Stadt beschränkt, ergibt sich aus den uns vorliegenden Daten für das Jahr 1864. Die Einnahmen für die sämmtlichen Dungstoffe betrugen 190,000 Fr.; die Ausgaben dagegen für Gehalte, Löhne und Instandhaltung der verschiedenen Utensilien 118,000 Fr.; dieß ergibt einen Reingewinn von 72,000 Fr. = 19,440 Thalern, und man hofft, daß dieser sich von Jahr zu Jahr noch steigern wird.

Was die Abfuhr und Verwerthung des übrigen thierischen Düngers, wie Pferde- und Kuhmist, anbetrifft, so hat die städtische Verwaltung diese nicht in den Kreis ihres Instituts gezogen, sondern den Eigenthümern selbst überlassen. Es werden jedoch auch diese Stoffe zu hohen Preisen abgegeben; so zahlt man z. B. für einen zweiräderigen Karren Pferdemist, wie ihn ein gutes Pferd fortziehen kann, $7^1/_2$ Fr., und für einen eben solchen Karren Kuhmist 10 — 12 Fr.

Indem wir den Leser, welcher sich für den besprochenen Gegenstand speciell interessirt, auf das oben citirte Werk verweisen müssen, bemerken wir schließlich, daß die in den verschiedenen Städten gesammelten menschlichen Excremente in der Landwirthschaft in verschiedener Form verwendet werden. Am meisten verbreitet finden wir das Verfahren, diese Stoffe im natürlichen Zustande anzuwenden, was darauf schließen läßt, daß es zugleich das vortheilhafteste ist. Viel weniger finden wir dagegen das Verfahren angewandt, die Excremente mit anderen Stoffen zu mischen und als Poudrette oder Compost in den Handel zu bringen. Der Grund davon möchte der seyn, daß einerseits der Landwirth beim Kauf solcher Compositionen nicht sicher auf die Zusammensetzung der-

Digitized by Google

selben schließen kann, andererseits aber auch in Wirklichkeit der Handelswerth solcher Producte durch die erforderliche Umarbeitung des Rohmaterials zu hoch wird. — In dieser Beziehung möchte es auch fraglich erscheinen, ob die zwei neuerdings angeregten Verfahrungsarten zur Sammlung der Dungstoffe, dasjenige von Mosselmann in Paris und das Müller-Schür'sche Verfahren (in Stettin), — welche beide sich dadurch charakterisiren, daß die Excremente einen bedeutenden Zusatz von Kalk erhalten, — im landwirthschaftlichen Publicum die Aufnahme finden werden, welche sie in anderen Beziehungen wohl verdienen möchten.

Miscellen.

Shaw's Verfahren zum Speisen kleiner Dampfkessel.

Das Speisen kleiner Dampfkessel, namentlich von Dampfspritzen ohne Speisepumpe ꝛc., bewirkt Shaw in London nach folgender in England patentirten Einrichtung, die auf demselben Princip beruht, welches auf Schmierapparate für Dampfcylinder in verschiedener Weise angewendet worden ist. Ein Gefäß, das über dem Wasserniveau des Kessels liegt, ist mit einer Eingußröhre für das Speisewasser versehen, die durch einen Hahnen abgesperrt werden kann; außerdem mündet in das Gefäß oben eine vom Dampfraum des Kessels abgeleitete, ebenfalls mit einem Hahnen versehene Röhre, und vom Boden desselben geht ein Rohr, das gleichfalls mit einem Hahnen versehen ist, nach dem Boden des Kessels. Beim Gebrauche werden zunächst die Hähne in den beiden letzten Röhren geschlossen, das Gefäß durch den Trichter mit Wasser gefüllt, dann der Hahnen in der Eingußröhre zugesperrt und der Hahnen des Rohres geöffnet, das nach dem Dampfraume des Kessels führt, so daß auf das Wasser bei im Kessel vorhandene Druck wirken und, wenn die nach dem Wasserraume des Kessels führende Röhre geöffnet ist, das Wasser in diesen abfließen kann. (Deutsche Industriezeitung, 1865, Nr. 30.)

Versuche mit Lenoir's Gasmaschine.

Die Industriegesellschaft zu Mülhausen (Elsaß) ließ kürzlich Versuche mit einer Lenoir'schen Gasmaschine[93] anstellen (Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXV p. 289; Juli 1865). Die hierzu verwendete Maschine besaß einen Kolbendurchmesser von 0,180 Meter und einen Kolbenhub von 0,300 Meter, und es fand bei derselben die Entzündung statt, nachdem der Kolben 0,148 Meter durchlaufen hatte. Der Druck im Cylinder scheint 5 Atmosphären im Maximum zu betragen, die Schwankungen sind aber sehr grell; die Unterbrechung des elektrischen Stromes hat stets den Stillstand der Maschine zur Folge. Das verwendete Gas bestand aus $^9/_{10}$ Luft und $^1/_{10}$ Leuchtgas; die Verbrennung schien sehr vollständig zu seyn. Die zum Abkühlen des Cylinders verwendete Menge Wasser schwankte ziemlich bedeutend, betrug aber im Allgemeinen 500—600 Liter per Stunde; die Temperatur

[93] Man sehe Tresca's Bericht über seine Versuche mit der Lenoir'schen Gasmaschine, nebst Beschreibung dieser Maschine, im polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 161.

Digitized by Google

des austretenden Wassers schwankte je nach der verwendeten Menge zwischen 20 bis 30° C.; es ließ ließ sich aber kein Einfluß dieser Schwankungen auf den Gang der Maschine wahrnehmen. Das Schmieren mußte häufig und mit großen Mengen wiederholt werden. Die Leistung der Maschine schwankte zwischen 0,956 und 0,998 Pferdekraft, der Gasverbrauch betrug bei regelmäßigem Gange durchschnittlich 2984 Liter, also ziemlich 3 Kubikmeter per Stunde und Pferdekraft.

Die Unterhaltungskosten werden viel höher seyn als die einer Dampfmaschine; setzt man alle anderen Kosten als gleich voraus, so wird die Dampfmaschine höchstens 5 Kilogramme Kohle im Preise von 0,15 Frcs. verbrauchen, während die 3 von der Lenoir'schen Gasmaschine verbrauchten Kubikmeter Gas in Mülhausen Privaten 0,90, Industriellen 0,75 Frcs. kosten, ihr Darstellungspreis aber 0,50 Frcs. beträgt. Allein auch die Voraussetzung, daß alle anderen Kosten gleich seyen, ist nicht richtig; zunächst ist das Schmieren bei der Gasmaschine, die per Pferdekraft täglich circa 1 Kilogramm Oel erfordert, weit kostspieliger, außerdem erfordert die Batterie besondere Ausgaben, endlich erspart die Maschine auch durchaus nicht einen Heizer. Eine Dampfmaschine von 1 Pferdekraft erfordert wenig Arbeit von Seiten des Feuermannes, der daher sehr wohl noch mit einer anderen Arbeit beschäftigt werden kann; die Lenoir'sche Gasmaschine aber erfordert die vollständige Aufmerksamkeit des Arbeiters, der mit ihrer Unterhaltung und Schmierung beauftragt ist.

Das ist für die Praxis vielleicht ihr wesentlichster Uebelstand. Denn diese leicht aufzustellende Maschine hat den unläugbaren Vorzug, nur während der Arbeit selbst Gas zu consumiren, sie ist daher für intermittirende Arbeiten ganz vorzüglich geeignet. Für einen Arbeiter, der täglich zehnmal ¼ Stunde lang Betriebskraft braucht, kann diese Maschine, selbst wenn sie 2½—3 Frcs. für diese Zeit kostet, sehr wohl von Vortheil seyn. Wenn er aber die Maschine während der Arbeit fortwährend schmieren muß und sich mit nichts Anderem beschäftigen kann oder einen besonderen Heizer nehmen muß, so tritt der Vortheil doch sehr zurück. Jedenfalls kann die Lenoir'sche Maschine nur eine sehr beschränkte Verwendung finden, bevor die angegebenen Uebelstände beseitigt sind. (Deutsche Industriezeitung, 1865, Nr. 43.)

Großartiger Bessemer-Guß.

In den neuen Werken von Bessemer u. Söhnen zu Eastgreenwich bei London fand in der zweiten Hälfte des Octobers der Guß eines Bessemer-Blockes in dem enormen Gewichte von hundert Tonnen (1814 Wiener Centner) mit dem besten Erfolge statt. — Hr. Sectionsrath Ritter von Schäffer, welcher dieser interessanten Cyclopen-Arbeit beiwohnte, theilt uns darüber einige Notizen mit, die wir unseren Lesern nicht vorenthalten wollen; denn obgleich in Eisen und Stahl schon größere Massen gegossen wurden, so gewinnt doch die ganze Manipulation ein erhöhtes Interesse durch die Anwendung des Bessemer-Metalles.

Der Kupolofen, in welchem die ungeheure Masse Stahl geschmolzen wurde, ist nach dem patentirten Systeme von Ireland u. Söhnen construirt; er schmilzt 13 Tonnen (zu 18,14 Wiener Ctr.) in der Stunde und verbraucht 3 Centner Kohls auf 50 Centner Metall. Die flüssige Bessemer-Masse wurde in eine versenkte Form in Mengen von ungefähr 4 Tonnen in je 20 Minuten gegossen, so daß die ganze Operation von Früh bis Abends fertig war. Der Gußblock wird auf demselben Flecke, wo er gegossen wurde, als Amboß für einen auf Stahl eingerichteten Dampfhammer verwendet werden und wird beiläufig sechs Wochen zum vollständigen Abkühlen brauchen. Die Bestimmung des Blockes ist ein nicht zu übersehender Fingerzeig für die Dimensionen, welche die Bessemer-Industrie schon jetzt einnimmt. Wo man früher Eisen verwendete, sucht man jetzt Bessemer-Metall zu substituiren; die Eisenbahnen- und Schiffstechnik kann desselben nicht mehr entbehren. Wie der Berichterstatter in Erinnerung bringt, hat die Rhederei die Vorzüge des Bessemer-Stahles anerkannt, seitdem im verflossenen Jahre das Schiff „Clytemnestra" im Calcutta-Strome einer Cyclone glücklich widerstand, welche gewöhnliche Fahrzeuge zehnmal in den Grund gebohrt hätte; und was die Eisenbahnen betrifft, so sind die Bessemer-Schienen wegen der großen Dehnbarkeit namentlich dort ganz unersetzlich, wo die intensive Kälte, wie in Canada, das spröde Eisen zu einem höchst gefährlichen Material macht. Soll doch

Digitized by Google

jüngst eine Probe gezeigt haben, daß eine Bessemer-Schiene von 6 Fuß Länge so gebogen werden kann, daß die Peripherie der Spirale 9 Fuß und 1 Zoll maß. Dr. F. N. (Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1865, Nr. 45.)

Gold- und Silberproduction.

Dr. Soetbeer aus Hamburg, bekannt als Autorität auf finanzwissenschaftlichem Gebiete, hat auf dem dießjährigen Handelstage in Frankfurt aus einer Reihe von Zahlenangaben die wesentliche Abnahme der Gold- und die Steigerung der Silber-Gewinnung nachgewiesen. Die Goldproduction schätzt er gegenwärtig auf 140 Millionen Thaler jährlich, die Silberproduction auf 75 bis 77 Millionen. In den Jahren 1851 bis 1862 sind nach Indien 753 Millionen Thaler exportirt, also jährlich circa 62 Millionen, oder annähernd so viel, als in den betreffenden Jahren auf der ganzen Erde producirt worden sey. Der Ansicht derer, welche ein Sinken des Goldwerthes annehmen, tritt Dr. Soetbeer entgegen.

Bestimmung von geringen Mengen Kupfer und Eisen im Werkblei.

Lösen von 10 Grm. Blei in verdünnter Salpetersäure, Fällen mit Schwefelsäure, Filtriren, Auswaschen, Verdampfen des Filtrates zur Trockne, Ausziehen von Kupfer und Eisen aus der trockenen Masse mittelst verdünnter Schwefelsäure, Fällen des Kupfers durch Schwefelwasserstoff und Titriren des Eisens im Filtrat durch sehr verdünnte Chamäleonlösung; Lösen des Schwefelkupfers in Salpetersäure und Schwefelsäure, Verdampfen zur Trockne, Lösen in Wasser und Titriren des Kupfers nach de Haen's Methode mit Jodkalium und Hundertstel unterschwefligsaurer Natronlösung. (Dr. Mohr in Fresenius' Zeitschrift.)

Neue Anwendungen des Magnesiums; von W. White.

Magnesiumlampen. — Nachdem einmal festgestellt war, daß Draht und insbesondere Band die beste Form des Magnesiums ist, kam es bloß darauf an, einen Apparat zu construiren, der immer so viel Draht abwickelt, als gerade durch die Verbrennung verzehrt wird. Der Amerikaner Alonzo Grant ließ zuerst die Abwickelung des Drahtes durch ein Uhrwerk besorgen und dieß war ein wesentlicher Fortschritt. Früher kam es beim Gebrauch des Magnesiumlichtes oft vor, daß es plötzlich verlosch. Wahrscheinlich kommt dieß von kleinen Sprüngen oder Blasenräumen im Drahte oder von darin eingeschlossenen Unreinheiten her. Durch Verbesserung der Fabrication hat der Draht jetzt eine Dehnbarkeit erlangt, von welcher man vor einem Jahre keinen Begriff hatte und das Verlöschen ist dadurch bedeutend seltener geworden, besonders wenn man Band anwendet. Ich habe solches ohne Unterbrechung eine halbe Stunde brennen sehen. Mit Sicherheit kann man auch ohne Zuhülfenahme der Spirituslampe auf ruhiges Fortbrennen rechnen, wenn man ein doppeltes Band anwendet; denn es ist sehr unwahrscheinlich, daß beide zugleich verlöschen und so wird immer das eine die Verbrennung des anderen unterhalten. Ich weiß, daß eine Grant'sche Lampe mit Doppelband zwei volle Stunden ohne alle Unterbrechung brannte und durch entsprechende Vergrößerung der Spulen für den Draht und des Uhrwerks läßt sich ein beliebig lange Zeit ruhig brennendes Licht erzielen.

Verhalten des Magnesiumlichtes zu den Farben. — Eine Eigenthümlichkeit des Magnesiumlichtes ist die, alle Farben völlig ebenso erscheinen zu lassen, wie sie beim Sonnenlichte erscheinen. Alle Farben: Grün, Blau, Gelb, Weiß, Roth, Violett, Purpur u. s. w. erscheinen vollkommen deutlich und unverändert. Diese Eigenschaft des Magnesiumlichtes ließe sich in Färbereien, Ausschnitthandlungen und ähnlichen Etablissements benutzen, um Abends oder bei trübem nebligem Wetter Zweifel in Bezug auf die Farben der Stoffe zu beseitigen.

Digitized by Google

Magnesiumlegirungen. — Man hat das Magnesium mit verschiedenen anderen Metallen ohne besondern Vortheil legirt. Es macht einige Schwierigkeiten, beim Zusammenschmelzen das Verbrennen des Magnesiums zu verhindern. Man kann dieß aber leicht verhüten, wenn man das andere Metall zuerst schmilzt und dann das Magnesium mit einer Zange oder sonst wie untertaucht, bis es ebenfalls geschmolzen ist.

Eine Legirung von Blei mit Magnesium brennt mit gutem Lichte. Noch vorzüglicher sind in dieser Beziehung die Magnesiumzinklegirungen. Legirungen mit Zink im Verhältniß von 5, 10, 15 und 20 Procent lassen sich sehr leicht zu Draht verarbeiten und verbrennen ruhig, aber mit schwächerem Lichte als reines Magnesium, und verursachen mehr Qualm.

Zu Feuerwerkszwecken empfehlen sich die Zinkmagnesiumlegirungen besonders. In Gestalt von Pulver zum Raketensatze hinzugefügt, geben diese ein schönes Licht und in Gestalt von Draht sind sie selbst schon ein einfacher und effectmachender Feuerwerkskörper. (Photographisches Archiv, October 1865, S. 377.)

Ueber die Zersetzbarkeit der Salzsäure durch Kupfer.

Die Meinungen der Chemiker über das Verhalten des Kupfers gegen Chlorwasserstoffsäure gehen wesentlich auseinander. Während beispielsweise Wurtz in seinem ausgezeichneten Werke: Leçons de philosophie chimique pag. 63 die Unzersetzbarkeit der Salzsäure durch Kupfer hervorhebt, findet sich in dem so gründlichen Lehrbuche der Chemie von Graham-Otto (IV. Auflage, Bd. II, 3. Abth. S. 209), ohne daß der Beobachter genannt wäre, die Angabe, daß das Kupfer in sehr fein vertheiltem Zustande von concentrirter Salzsäure unter Entwickelung von Wasserstoff gelöst werde.

Diese letztere Angabe ist nach C. Weltzien richtig; denn concentrirte Salzsäure wird von fein vertheiltem Kupfer unter Wasserstoffentwickelung, wenn auch sehr langsam, zersetzt. Die Einwirkung erfolgt rascher, wenn man gasförmige Chlorwasserstoffsäure über glühendes, fein vertheiltes Kupfer leitet. (Annalen der Chemie und Pharmacie, 1865, Bd. CXXXVI S. 109.)

Die sogenannte Pharaonsschlange.

Unter dem Namen Pharaonsschlange kommt seit einiger Zeit in Paris (und jetzt auch als deutsches Fabricat) ein Spielzeug in den Handel, welches auf einer eigenthümlichen, von Wöhler im J. 1821 entdeckten Eigenschaft des Schwefelcyanquecksilbers beruht. Erhitzt man diese Verbindung gelinde, sagt W., so schwillt sie plötzlich, sich gleichsam aus sich selbst in wurmartigen Gestalten windend, um das Vielfache ihres vorigen Umfanges zu einer sehr leichten Masse, unter Entwickelung von etwas Schwefelkohlenstoff, Stickstoff und Quecksilber, auf. In Paris mischt man dieselbe in gewissen Verhältnissen mit chlorsaurem Kali und formt daraus kleine Cylinder. Beim Erhitzen krümmt sich ein solcher Cylinder wie eine Schlange und nimmt ein schuppiges Aussehen an. Die Schachteln, in denen diese „Schlangen“ verkauft werden, sind allerdings mit der Aufschrift „Gift“ versehen, doch ist vor diesem Spielzeug noch ganz besonders zu warnen, da dasselbe gewissen Bonbons ähnlich sieht, und in Paris bereits Unglücksfälle verursachte. (Deutsche Industriezeitung, 1865, Nr. 40.)

Ueber den Einfluß des Gypses auf die Zusammensetzung der Weine, nach Chancel.

Ueber diesen Gegenstand hat G. Chancel neuerlich eingehende Untersuchungen angestellt. Es ergibt sich aus denselben, daß durch den Zusatz einer hinlänglichen Menge von Gyps fast alles in den Trauben vorhandene Kali als Weinstein in den Wein übergeführt und auf diese Weise der Weinsäuregehalt des letzteren vermehrt wird;

Digitized by Google

daher vermag gegypster Wein wenigstens ebenso große Mengen von Weinstein in den Fässern abzusetzen, als die gewöhnlichen Weine.

Die Trestern von stark gegypstem Weine enthalten weit weniger Kali, als die von Wein, welcher auf die gewöhnliche Weise behandelt worden; deßhalb haben solche Trestern auch einen weit geringeren Düngerwerth, als die von nur schwach oder gar nicht gegypsten Weinen herrührenden.

Uebrigens ist wohl zu beachten, daß der größere Theil des zweifach-weinsauren Kalis bei den Schalen zurückbleibt und erst dann in den Most übergeht, wenn jene durch die Gährung zersetzt werden; denn die Analyse der Weißweine und Bleicherte, also gerade solcher Weine, welche nicht auf den Trestern gegohren haben, beweist, daß sie etwa nur halb so viel Weinstein enthalten, als die während der ganzen Dauer der Gährung mit den Trestern in Berührung gebliebenen, aus denselben Trauben gekelterten Rothweine.

Kurz zusammengefaßt sind die Wirkungen des Gypses, wie er in der Praxis angewendet wird, die folgenden:

1) Er führt aus den Trestern die Hälfte der Weinsäure in den Wein über, welche ohne seine Vermittelung in den ersteren als Weinstein zurückbleiben würde.

2) Er vermehrt die Säure des Weins, so daß derselbe am Acidimeter höhere Grade zeigt; ferner erhöht und belebt er dessen Farbe und vermehrt dessen Haltbarkeit.

3) Er vermittelt den Uebertritt des größeren Theiles von dem in den Trestern als Weinstein vorhandenen Kali in den Wein und zwar in Form von schwefelsaurem Kali. (Comptes rendus. t. LX p. 408; Februar 1865.)

Transparente Lackfarben aus Anilinfarbstoffen.

In dem neuesten Hefte seines chemisch-technischen Repertoriums (1865 I) macht Dr. Jacobsen darauf aufmerksam, daß das käufliche Anilin bei seinem jetzigen niedrigen Preise (25 Sgr. und darunter) verdiene, auf weitere technische Verwendung geprüft zu werden. So löst das Anilin den Kautschuk (in der Wärme in ziemlich bedeutender Menge), wohl alle Harze mit sauren Eigenschaften, Anilinfarbstoffe ꝛc. Schellack löst sich völlig in Anilin auf und färbt man die dickliche Lösung mit einer concentrirten Lösung einer Anilinfarbe in Anilin, so erhält man Farblösungen, die sich sehr gut zum Malen transparenter Bilder auf Glas, zum Malen auf Porzellan ꝛc. eignen. Anilinfarben in Anilin gelöst besitzen in der Transparenz ein hohes Lüster und die schellackhaltige Farblösung haftet ganz vortrefflich auf Glas und Porzellan. Man kann auch direct Anilinfarbstoffe in der Schellack-Anilinlösung durch Erwärmen auflösen, nur nicht Fuchsin, weil dieses durch Erhitzen mit Schellack bekanntlich in Blau (Bleu de Mulhouse) übergeführt wird, weßhalb man eine kalt bereitete Lösung von Fuchsin in Anilin mit der Schellack-Anilinlösung mischen muß. Diese Farblösungen lassen sich auf der Palette auch mit Oelfarben mischen und kann man dadurch in einzelnen Farben eine Brillanz der Töne erzeugen, die Oelfarben sonst nicht zeigen, nur muß der zu den Oelfarben verwendete Firniß bleifrei seyn; auch darf man die Anilinfarben nicht mit Bleifarben mischen, sollen sie nicht, namentlich das Fuchsin, rasch zerstört werden.

Petroleum-Gewinnung in Hannover.

Die Petroleum-Production im Amtsbezirk Burgdorf in Hannover nimmt einen merklichen Aufschwung, namentlich in Sehnde, wo die Bohrversuche nach Qualität und Quantität besonders günstig ausgefallen sind. In drei dortigen Gruben wird jetzt (1. November) täglich durchschnittlich ein Quantum von je 3 Tonnen oder Centner Rohpetroleum gewonnen, welches an Qualität das amerikanische Rohpetroleum bedeutend übertrifft, indem dieses nur 50, das Sehnder Product aber fast 75 Proc. Reinpetroleum enthält. An einem Orte dortigen Amtes hat sich freilich nur ein Product gefunden, welches wenig mehr als 10 Procent reinen Petroleums enthielt. Das Bereich der Theerquellen von Hänigsen, welche schon vielleicht seit Jahrhunderten Bergtheer in kleinen Quantitäten producirten (d. i. nichts Anderes als Rohpetroleum), wird in

Digitized by Google

Kurzem ebenfalls angebohrt werden, und ist dort — nach der Güte des schon bisher gewonnenen Products zu schließen — eine besonders gute Ausbeute zu hoffen. Die englische Gesellschaft, welche diese Bohrungen unternommen hat, hat mit 37 Gemeinden unseres Landes, zum größeren Theil im vormaligen Amt Ilten (nunmehr Burgdorfer-Amts) belegen, behufs Bohrens Contracte geschlossen und ist im Begriff, mit noch mehreren abzuschließen. (Berggeist, 1865, Nr. 89.)

Anwendung der Guacoyol-Steine als Brennmaterial.

Eine mexicanische Zeitung berichtet, daß die Steine der Frucht von der Guacoyol-Palme, welche außerordentlich reichlich an der mexicanischen Küste von San Blas und in dem Thal von Banderas wächst, nach Versuchen welche auf einigen englischen Kriegsschiffen angestellt wurden, mit großem Vortheil als Brennmaterial für Dampfschiffe verwendbar sind, indem sie dieselbe Heizkraft wie ihr gleiches Gewicht der besten Steinkohlen ergaben, wogegen sie den Vortheil gewähren, daß sie einerseits die Lagerräume und die Hände der mit ihnen beschäftigten Arbeiter nicht beschmutzen, andererseits weder der von selbst erfolgenden Verbrennung, noch einer Benachtheiligung durch Leckwerden des Schiffes unterworfen sind. Gegenwärtig kann man dieselben zu San Francisco um beiläufig den halben Preis eines gleichen Gewichtes Steinkohlen kaufen, und man glaubt, daß jährlich viele Tausend Tonnen derselben gesammelt werden könnten. (Mechanics' Magazine vom 29. September 1865.)

Mosselmann's Düngerbereitung, sogenannter animalisirter Kalk.

Hr. A. Mosselmann, Administrator der Vieille Montagne und des Crédit agricole, 15 rue du Milan in Paris, hat seine Bereitung eines sich unverändert conservirenden Düngers, des sogenannten animalisirten Kalks, zuerst in einem Aufsatz in den Comptes rendus de l'Académie des sciences von 1863 beschrieben, woraus derselbe im polytechn. Journal Bd. CLXX S. 308 mitgetheilt wurde.

Seitdem hat Hr. Mosselmann sein Verfahren in den Details für die praktische Anwendung wesentlich modificirt.

Er construirte als Sammelplätze der festen und flüssigen menschlichen Excremente transportable Abtrittsgruben (fosses mobiles). Dieselben werden durch zwei an Dimensionen gleiche und zusammengehörige Gefäße aus Zinkblech gebildet; das obere Gefäß dient dabei zur Aufnahme der festen, das untere eben so für die flüssigen Excremente, wozu ein Rohr die Communication beider Gefäße bewirkt. Jedes dieser Gefäße ist mit einer durchlöcherten Seitenwand (diviseur) ausgestattet, um geeignete Abtheilungen zur Abscheidung zu bilden: im oberen Gefäße um das Flüssige vom Festen zu trennen, und im unteren Gefäße um den Urin zum Aufsteigen in dem größeren Raume zu zwingen, der mit Kalkpulver (ungelöschtem Kalk) gefüllt ist. Beide Gefäße sind eben so leicht von ihren Standorten zu entfernen, wie durch neue (leere) Gefäße zu ersetzen. Das obere Gefäß wird mit den thönernen Fallröhren der Abtritte verbunden. [94]

Düngerbereitung aus den festen Excrementen. — Aus den Inhalten der oberen Gefäße, d. h. aus den festen Excrementen, bereitet Mosselmann einen für die Landwirthschaft unmittelbar brauchbaren Dünger dadurch, daß er solche mit gebranntem Kalke mechanisch vermengt, den man vorher mit 50 Procent seines Gewichts Urin zu Pulver gelöscht hat. Hierzu werden jene Gefäße auf der ebenen und festen, aus Thon gebildeten Tenne einer Art Scheuer (eines bedachten Schuppens) über Stellen ausgeschüttet, die man vorher mit dem erwähnten präparirten Kalkpulver überschüttet und jede derselben mit einem etwa 4 Zoll hohen Walle desselben Kalkes umgeben hatte. Mit Hülfe hölzerner (Korn-)Schaufeln umhüllt man die Kothmasse derartig sorgfältig, daß dieselbe getrennte Knollen und beziehungsweise grobe

[94] Diese transportablen Abtrittsgruben sind nach beigegebenen Abbildungen beschrieben in Prof. Rühlmann's Abhandlung „über Mosselmann's Düngerbereitung" in den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1865 S. 118, wornach unser Artikel bearbeitet ist. A. d. Red.

Digitized by Google

Körner bildet, die überall vom Kalke umgeben, mit demselben aber nicht vermengt sind.

Nach verhältnißmäßig kurzer Zeit (10 bis 12 Minuten) ist der Inhalt dreier Gefäße (zusammen 0,245 Kubikmeter betragend) so weit verarbeitet, daß das Ganze wie appetitliche Kalkpräparate erscheint, die man ohne irgend eine Unannehmlichkeit zu empfinden in die Hand nehmen und den Magazinen überweisen kann, aus welchen sie ohne Weiteres als künstlicher Dünger verkauft werden. Beim Aufbrechen der gebildeten Knollen zeigt sich der ganze Inhalt sofort als mehr oder weniger frisches, menschliches Excrement.

Düngerbereitung aus den flüssigen Excrementen. — Was nun die Düngerbereitung aus Urin anlangt, so wird zuerst gebrannter Kalk mit Urin zu Pulver gelöscht, wobei er zu dem 2½fachen des ursprünglichen Volums aufschwillt; hierauf übergießt und vermengt man ihn mit einer größeren Menge Urin, von dem er nun noch ein eben so großes Volumen absorbirt, als sein eigenes in dem aufgequollenen Zustande ist. Der Vortheil dieser in zwei Perioden stattfindenden Zufügung des Urines zum Kalke besteht darin, daß 1 Hektoliter Kalk im Ganzen 3 Hektoliter Urin aufzunehmen vermag, d. h. viel mehr als nach der sonst schon bekannten Methode, den Kalk direct und sogleich mit dem ganzen einzuverleibenden Urinquantum zu mischen. —

Gegen die Mosselmann'sche Düngerbereitung stellt der unter dem Titel: „Ueber Abfuhr und Verwerthung der Dungstoffe" im Buchhandel erschienene Commissionsbericht an das königl. preußische Ministerium wesentliche Bedenken auf.

1 Kbf. gebrannter Kalk = 83 Pfd. braucht 41½ Pfd. Urin = 0,65 Kbf., um in Kalkhydrat übergeführt zu werden, vergrößert dabei sein Volumen auf 2½ Kbf. und kann dann 2½ Kbf. Fäces aufnehmen, um damit „animalisirten Kalk" zu bilden; zur Darstellung von „chaux supersaturée d'urine (mit Urin übersättigtem Kalk) bedarf 1 Kbf. Kalk 3,15 Kbf. Urin. Rechnet man auf die Person rund 10 Kbf. gewinnbarer Excremente jährlich, so würde Berlin (1861 : 547,571 Einw.) jährlich circa 550,000 Kbf. Fäces und 4,900,000 Kbf. Urin liefern, zu deren Ueberführung in animalisirten und mit Urin übersättigten Kalk jährlich 1,660,000 Kbf. gebrannter Kalk nöthig wären, d. h. etwa sechsmal so viel als jetzt die großartigen Rüdersdorfer Kalkbrüche liefern; viele Städte würden sich die nöthige Kalkmenge gar nicht verschaffen können.

Nach den Industrie-Blättern würden die Herstellungskosten des Productes für Berlin, wenn man den Kalk zu den Selbstkosten berechnet, etwas über 5 Sgr. per Centner betragen, während der Dungwerth an Stickstoff und Phosphaten 2⅙ Sgr. per Centner beträgt.

Ein noch wichtigeres Bedenken möchte darin liegen, ob es rathsam ist, dem Boden so große Mengen Kalk zuzuführen (mit jeder Düngung von 115 bis 237 Kbf. Latrinenstoffe auf den Morgen 35,6 bis 73,5 Kbf. gebrannten Kalkes dem Boden einzuverleiben).

Bei der Desinfection der Senkgruben nach dem Müller-Schür'schen System (beschrieben S. 78 in diesem Bande des polytechn. Journals) erhält man Kalkexcremente mit bei weitem geringerem Kalkgehalte.

Ergänzung der Berichtigungen

zu der in Bd. CLXXVII S. 173 enthaltenen Abhandlung über die künstlichen Metallconstructionen der Geschützrohre.

S. 175 Zeile 18 von oben anstatt: 110 zu lesen: 119;
S. 183 „ 9 von unten anstatt: $r_0 (N_0 - N_1) - (r_1 - r_0) N_0$ zu lesen: $r_0 (N_0 - N_1) - (r_1 - r_0) N_1$;
S. 183 „ 2 von unten aber — N_0 stehen zu lassen;
S. 184 „ 9 von unten anstatt: $(r_1 - r_0)^2 \pi$ zu lesen: $(r^2 - r_0^2)\ \pi$.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

XC.

Dampfmaſchine mit ringförmigen oder concentriſchen Cylindern und doppeltem Mantel, von A. D. Marye, Maſchinen-Ingenieur in Barcelona.

Aus Armengaud's Génie industriel, September 1865, S. 132.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Nach zahlreichen Verſuchen hat ſich Hr. Marye überzeugt, daß das Wiedererhitzen des Dampfes während er durch Expanſion in den Cylindern einer Dampfmaſchine wirkt, eine bedeutende Erſparniß gewährt, und er hat dann die ſtrahlenden, mit dem arbeitenden Dampfe in Berührung befindlichen Flächen zu vergrößern, gleichzeitig aber das Volum des zu erhitzenden Dampfes zu verkleinern geſucht, um zu erreichen, daß der Wärmeſtoff letzteren überall durchdringe. Er gelangte ſo zu einer Conſtruction, welche bei Maſchinen ſowohl mit einem als mit mehreren Cylindern anwendbar iſt und darin beſteht, daß man den Dampf in ringförmigen Cylindern mit doppeltem Mantel wirken läßt, die von innen und von außen erwärmt werden, ſey es durch den Dampf des Keſſels oder auf eine andere Weiſe, und daß man den Dampf aus einem Cylinder in den anderen durch ringförmige Canäle übergehen läßt, in welchen er wieder erhitzt wird.

Figur 37 ſtellt eine von Marye's Conſtructionen im Verticaldurchſchnitt dar.

Die Maſchine beſteht aus zwei concentriſchen Cylindern A und B; in dem kleinen Cylinder A, welcher von dem in dem Mantel a enthaltenen Dampf umgeben iſt, bewegt ſich der Kolben C, auf deſſen beide Seiten der aus dem Keſſel kommende Dampf abwechſelnd drückt; dieſer Dampf ſtrömt dann in die Schale des doppelten Schiebers T aus, um in den äußeren Cylinder B einzutreten, wobei er abwechſelnd auf die beiden Seiten des Kolbens D drückt. Man ſieht, daß der Dampf, wenn er aus dem unteren Theile des Cylinders A austritt, um zu dem Kolben D zu gelangen, den ringförmigen Raum durchziehen muß, der zwiſchen der inneren geheizten Oberfläche E des Cylinders B und der Glocke D' gebildet wird, welche letztere mit dem Kolben D aus einem Stücke beſteht.

Digitized by Google

Wenn der Dampf aus dem oberen Theil des kleinen Cylinders A austritt, um unter den großen Kolben D zu gelangen, wird er während seiner Arbeit der calorischen Einwirkung der Außenseite von dem Mantel a des kleinen Cylinders A und derjenigen eines Theiles von der inneren Fläche des großen Cylinders, welcher durch den Mantel b erhitzt wird, ausgesetzt. Der Dampf geht in hohem Grade zertheilt durch den ringförmigen Raum x, welcher zwischen der Außenseite des Mantels a von dem kleinen Cylinder und der Innenseite von der Glocke D' des großen Kolbens D gebildet wird. Der Mantel E des Raumes e, welcher letztere die Glocke des Kolbens D aufnimmt, ist außen an die Füße angegossen, auf welche die Ständer F befestigt sind, die als Gleitrahmen zur Führung der Kolbenstangen C und D dienen. Durch die Führungen, welche sich in dem Gleitrahmen bewegen, geht die Achse f quer hindurch, an welche die Kurbelstangen G befestigt sind, die mittelst des Querstückes g und der Kurbel M die geradlinige Bewegung in eine kreisförmige umwandeln.

XCI.

Duméry's Eisenbahn-Oberbau.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, September 1865, S. 283.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Das von dem Civilingenieur Duméry in Paris erfundene Oberbausystem ließ sich kürzlich W. Clark in London für England patentiren. Der Patentträger sagt über diese Erfindung Folgendes:

Bei dem Legen des Oberbaues ist neben einer möglichst horizontalen Lage der Schienenstränge die Continuität derselben eine Hauptsache; die Schienen müssen steif und von genügendem Querschnitte seyn, damit das Gewicht der Züge nicht so nachtheilig auf sie einwirken kann; auch dürfen sie keinen Stoß, keine Erschütterung verursachen, das heißt sie müssen jede verticale Bewegung des über sie laufenden Fahrzeuges verhüten, so daß dieses in einer zu dem Geleise vollkommen parallelen Ebene erhalten wird. Um dieses Resultat zu sichern, sind bekanntlich verschiedene Oberbausysteme angewendet worden, wie Steinblöcke, Langschwellen, Querschwellen mit eisernen Stoß- und Mittelstühlen ꝛc. Häufig werden die Zwischenstühle weggelassen und die Schienen direct auf die Querschwellen gelegt, auf welche man sie in irgend einer passenden Weise befestigt.

Digitized by Google

Man hat auch versucht, die Schienen direct auf das Füllmaterial ohne weitere Befestigungsmittel als die zur Erhaltung des Parallelismus der Stränge erforderlichen zu legen, aber die hierdurch erzielten Resultate haben nicht befriedigt. Steinblöcke würden wegen ihrer Steifigkeit und ihrer Tragfläche genügen, wenn man sie ohne Unterbrechung neben einander legte; wenn man sie aber in Zwischenräumen legt, werden die Schienen an ihren Unterstützungspunkten so abgenutzt, daß man sie nicht mehr umwenden kann. Man hat deßhalb mit Stein nur bei mäßigen Geschwindigkeiten, verhältnißmäßig schweren Schienen und leichtem Betriebsmaterial ein günstiges Resultat erzielt, aber bei Anwendung von Maschinen und Wagen, welche so schwer sind, daß sie eine Durchbiegung der Schienen bewirken können, besitzt der Stein in Folge seiner Steifigkeit Nachtheile, welche man zu beseitigen suchte. Da es aber unmöglich war, das Gewicht der Schienen dergestalt zu vergrößern, daß eine Durchbiegung derselben vermieden wurde, so hat man es vorgezogen, die Unterlagen aus einer verhältnißmäßig elastischen Substanz herzustellen, welche den Stoß abschwächt. Aus diesem Grunde ist die Anwendung des Holzes zu dem angegebenen Zwecke ganz allgemein geworden; dasselbe mag aber in Form von Lang- oder Querschwellen angewendet werden, die Schwächung des Stoßes findet immer auf Kosten des Holzes statt, welches durch das Eisen bald abgenutzt wird und daher eine begrenzte Dauer hat. Um diesem Uebelstand einigermaßen abzuhelfen, hat man an vielen Orten den doppelköpfigen Schienen die Vignole-Schienen vorgezogen, welche man mit ihrem flachen Fuße direct auf das Holz legt und mittelst Hakennägeln ꝛc. auf dasselbe befestigt; aber der Mangel an Widerstand gegen seitlichen Druck in Verbindung mit der unvollkommenen Befestigung des Eisens auf das Holz und die Abnutzung des letzteren setzen der Anwendung dieser Schienen eine Grenze. Ferner wurden Schienen von der Form eines umgekehrten V (eines Sattels) angefertigt, welche unter dem Namen Barlow-Schienen bekannt sind; diese besitzen aber folgende Nachtheile: 1) können sie in Folge ihres Gewichtes nur in kurzen Stücken hergestellt werden, daher die Anzahl der Fugen (Stöße) größer wird, was man vermeiden muß; 2) können sie von den über sie gehenden Lasten zerquetscht werden; 3) ist ihre Tragfläche auf dem Boden auf diejenige der Schiene selbst beschränkt und erstreckt sich nicht auf die Breite des Geleises; 4) werden dieselben nur von dem Füllmaterial festgehalten, in welches man sie legt, und wegen der Beschaffenheit des letzteren ist ihre Lage immer eine unsichere; 5) um eine abgenutzte Schiene auszuwechseln, muß auch die unbeschädigte Unterlage mit herausgenommen werden; 6) werden aus den angegebenen Ur-

Digitized by Google

sachen die Schienenstränge bedeutend wellenförmig gebogen und es entsteht dann ein Schwanken der Züge, welches der Dauer des beweglichen Betriebsmaterials nachtheilig ist und bei großen Geschwindigkeiten zu einer Quelle großer Gefahr wird. Es ist daher begreiflich, daß man es bisher vorgezogen hat, bei der wenn auch sehr unvollkommenen Verbindung des vergänglichen Holzes mit den biegsamen Schienen zu verbleiben und nur darauf bedacht war, die verschiedenen Nachtheile, welche die vorhandenen Oberbauconstructionen besaßen, möglichst zu beseitigen. Um große Geschwindigkeiten anwenden zu können, war es nothwendig, größere und schwerere Stühle, sowie stärkere und schwerere Schienen einzuführen; in Folge dieser Vergrößerung des Schienengewichtes mußte man aber auch, um ein befriedigendes Resultat zu erhalten — da die Durchbiegung der Schienen in directem Verhältnisse zu dem Quadrate des Abstandes der Unterlagen von einander steht — die Querschwellen einander näher legen und ihre Zahl vermehren. Durch Erfüllung aller dieser Bedingungen wurde jedoch nur ein Theil der Uebelstände beseitigt; die noch übrigen sind nur durch die Anwendung eines continuirlichen Trägers zu heben, welcher weder Biegsamkeit noch Elasticität besitzt. Der Träger muß also vollkommen steif seyn; bisher gelang es aber nicht, einen solchen herzustellen.

Mit einem continuirlichen Schienenträger und einer entsprechenden Befestigung seiner Theile hoffe ich nun ein Geleise mit glatter Lauffläche herstellen zu können, welches dauerhaft, billig anzuschaffen und zu unterhalten ist und durch welches zugleich das bewegliche Betriebsmaterial geschont wird.

Meine Erfindung besteht zunächst in der Anwendung einer Schiene, deren Obertheil aus einem anderen Metall als ihr Untertheil angefertigt wird; alle Nebenbestandtheile, wie Stühle, Keile, Hakennägel ꝛc. fallen weg, ohne daß deren ersparte Kosten etwa durch vermehrte Abnutzung der Ober- oder Unterschienen aufgewogen werden. Die Oberschiene wird direct an die Unterschiene befestigt, und zwar so innig, daß die gebräuchlichen Laschen wegfallen, statt derselben aber eine continuirliche Verlaschung der Schienen hergestellt wird. Die Schiene ist, wie gesagt, aus einer abnehmbaren Lauf- oder Kopfschiene und einer eisernen Unter- oder Tragschiene zusammengesetzt. Die Schiene berührt mit ihrer Lagerfläche continuirlich den Boden, und die Lagerfläche ist größer als bei den jetzt von den bestverwalteten Bahnen angenommenen Oberbausystemen. Man kann diese Vortheile und die vollkommene Verbindung der beiden Schienentheile mit Hülfe von Schmiedestücken gewöhnlicher Größe erzielen. Die Schiene ist endlich ebenso leicht wie irgend eine von den gebräuchlichen

Digitized by Google

zu legen, indem man sie, wo es die Verhältnisse zulassen, auf eine macadamisirte Fläche legt, die man vorher vorbereitet hat.

Die Mittel zur Ausführung dieser Erfindung sind sehr einfach. Ich nehme zuerst ein Stück Eisen und walze es Tförmig; der Fuß (des umgekehrten T) erhält eine solche Breite, daß er, wenn man ihn auf sein Lager aufstellt, eine genügende Fläche darbietet, um das Gewicht gewöhnlicher Züge aushalten zu können und ein Zerquetschen der Schiene oder ein Einsinken des Oberbaues zu verhüten, — während die verticale Rippe (der Steg) der Schiene die für die schwersten Lasten noch erforderliche Unterstützung der Schiene gewährt. Die ebenfalls gewalzte Kopfschiene wird mittelst Schraubenbolzen an die verticale Rippe des T Eisens dergestalt befestigt, daß sie zusammen ein Ganzes bilden, welches das Ansehen einer Vignole-Schiene von sehr großen Dimensionen hat, aber aus zwei stumpf zusammengestoßenen Theilen besteht. Querschwellen zur Verbindung der beiden Schienenstränge eines Geleises vervollständigen die Construction. Da die Enden der Querschwellen hakenförmig umgebogen werden, so genügt an jedem Ende derselben ein Schraubenbolzen, um ein Herausdrängen der Schiene aus der richtigen Linie zu verhindern und um dem Ganzen eine vollkommene Steifigkeit zu geben.

Es ist nicht nothwendig, daß man bei dieser Querschwelle, Unter- und Oberschiene, an einer bestimmten Form und an bestimmten Dimensionen festhält, sondern diese können nach der Art der Verwendung verschieden seyn; nur an der Hauptsache dieser Erfindung darf nichts geändert werden.

Die wesentlichsten Punkte dieser Combination sind: 1) die Anwendung einer Schienenschwelle oder Schwellenschiene (die Unterschiene); 2) diese Unterschiene bietet einen Vortheil, welchen man bisher vergebens bei den einfachen (aus einem Stücke bestehenden) Schienen erstrebt hat. Die Schiene wird nämlich aus zwei Metallen von verschiedener Festigkeit hergestellt, von denen das eine erneuert werden kann, das andere aber permanent bleibt; 3) die Schiene ist in Bezug auf Construction und Ausführung ebenso einfach wie die Barlow-Schiene; 4) die stumpf zusammengestoßenen Fugen bilden eine continuirliche Verlaschung; 5) die vielen Berührungspunkte, welche bei den gewöhnlichen Stühlen eine ununterbrochene Abnutzung verursachen, sind beseitigt; 6) dagegen findet die continuirliche Berührung mit Flächen statt, welche nicht leicht beschädigt werden können; 7) es sind keine schweren Eisenstücke zu schmieden; 8) das ganze Material der Schiene, sowie der Widerstand von beiden Schienentheilen wird ausgenutzt; endlich kann die Schiene auf eine macadamisirte Fläche gelegt werden, die man vorher dazu vorbereitet. Die Unterschiene wirkt

Digitized by Google

so als Langschwelle, da sie eine große Lagerfläche hat; als Schiene, indem sie den Widerstand oder die Festigkeit gegen Durchbiegung vervollständigt; als Stuhl, weil sie sich jedem Bestreben, sie umzuwerfen, widersetzt; endlich als Lasche, in Folge der Anordnung der stumpf zusammengestoßenen Fugen. Die Ober- oder Fahrschiene entspricht dem doppelten Zwecke, daß sie jedem Bestreben zu einer Durchbiegung widersteht, und eine gehärtete Oberfläche darbietet, um ein Zerquetschtwerden zu vermeiden; oder sie kann auch bloß letzteren Zweck erfüllen.

Wenn man das Gewicht der Fahrschiene vermindern und sie anstatt aus Eisen aus Stahl herstellen will, so muß auch in diesem Falle der verticale Theil der Unterschiene stark genug seyn, um das Gewicht der darüberfahrenden Züge zu tragen. Die Kopfschiene wird dann nach Figur 22 mit einer Nuth versehen und mittelst Schraubenbolzen ꝛc. an die Unterschiene befestigt.

Die Schienen werden in ihrer Lage entweder wie gewöhnlich durch einfaches Einbetten derselben und der Querschwellen in das Füllmaterial oder dadurch festgehalten, daß man den Grund vorher härtet und die Schiene in Mörtel oder Cement einlegt, wobei man zur Aufnahme der Querschwellen Oeffnungen läßt, die man nachher mit trockenem Material ausfüllt oder auch mit Cement ausgießen kann. Es versteht sich von selbst, daß das Wasser wie gewöhnlich durch Neigung der Bodenfläche mittelst natürlicher oder künstlich angelegter Canäle aus dem Geleise abgeleitet wird.

Der Patentträger sagt zuletzt, daß er sich auf bloß ein Beispiel zur Anwendung seines Systems beschränkt habe, weil er es für unnöthig halte, viele Formen anzugeben, die doch alle nur den einzigen Zweck hätten, welcher aus der vorstehenden Beschreibung hervorgeht. Die Erfindung besteht hiernach: 1) in der Schiene und 2) in dem vorherigen Härten des Grundes, in welchen die Schiene auf irgend eine passende Art festgelegt wird; die verbesserte Lagerung ist bei jeder Form und jedem System von Schienen anwendbar; beide Verbesserungen können sowohl zusammen als auch einzeln in Anwendung kommen.

Beschreibung der Abbildungen.

Fig. 18 stellt einen Querdurchschnitt einer solchen combinirten Schiene dar, welche mit ihrer Querschwelle verbunden ist; Fig. 19 ist eine Seitenansicht und Fig. 20 eine obere Ansicht derselben. Fig. 21 zeigt eine Schiene, die auf einer macadamisirten Bodenfläche mit einem Bette aus untergelegtem Cemente liegt, auf welchem letzteren, damit es sich nicht zerbröckelt, noch eine Holzlage angebracht werden kann. Fig. 22

Digitized by Google

stellt eine Schiene dar, deren Kopf aus härterem Material (Stahl) besteht. a ist die Kopf- oder Laufschiene, b die Unterschiene, welche die Laufschiene trägt, c sind Schraubenbolzen zur Befestigung dieser beiden Theile aneinander, d ist die Querschwelle, e sind die hakenförmig umgebogenen Schwellenenden, e' Schraubenbolzen zur Befestigung des Schienenfußes auf die Querschwellen.

XCII.

Nothhelfer's Vorrichtung zum Schränken der Sägeblätter.

Aus Armengaud's Génie industriel, September 1865, S. 133.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der Kunsttischler Nothhelfer in Zabern ließ sich (in Frankreich) einen von ihm erfundenen kleinen, sehr einfach construirten und wenig kostspieligen Apparat patentiren, welcher allen denjenigen zu empfehlen ist, die einen mehr oder weniger häufigen Gebrauch von Sägen verschiedener Dimensionen machen. Dieser Apparat gestattet sehr schnell jede Säge mittelst eines kleinen Meißels und eines Hammers zu schränken; er besteht aus Blättern von gehärtetem Stahle, welche parallel zu einander so angeordnet werden, daß sie ein Sägeblatt von irgend einer Stärke zwischen sich aufnehmen können; diese Blätter sind mit Bahnen versehen, deren Steigungsgrade sich nach der Schränkung richten, die man dem Sägeblatte geben will.

Setzt man der Reihe nach neben jeden Sägezahn und zwar bei dem einen auf die rechte Seite, bei dem darauffolgenden auf die linke Seite einen Meißel an, so biegt sich, wenn man auf diesen Meißel schlägt, der betreffende Zahn entweder zur Rechten oder zur Linken und man erhält so auf eine ganz natürliche Weise die gewünschte Schränkung.

Die mit den schrägen Bahnen für die Sägen versehenen Blätter sind in dem kleinen Apparate so angeordnet, daß sie umgewendet oder zum Behufe des Auswechselns herausgenommen werden können. Die Sägeblätter werden in der erforderlichen Höhe mittelst Regulirungsschrauben erhalten, deren Stellung man nach Erforderniß ändert.

Die ganze Vorrichtung ist so beschaffen, daß sie auf eine beliebige Unterlage gelegt oder wohl auch zwischen die Backen eines gewöhnlichen Schraubstockes eingeklemmt werden kann.

Fig. 23 ist ein Längendurchschnitt des montirten Apparates.

Digitized by Google

Fig. 24 stellt einen Querdurchschnitt des Apparates nach der Linie 1 — 2 in Fig. 23 und Fig. 25 eine Endansicht desselben dar.

Die Vorrichtung besteht aus einem Blocke B, an welchen Füße b angegossen sind, mit denen man ihn auf ein metallenes Lineal von genügender Stärke befestigen kann. Dieser Block ist ausgespart, um zwei oder drei Blätter l, l' von gehärtetem Stahl aufzunehmen, welche bei x mit den schiefen Bahnen versehen sind, deren Neigung gegen die Blattebene die Sägezähne annehmen, wenn sie der Einwirkung des in den Figuren 26 und 28 gezeichneten Meißels ausgesetzt werden.

Zu beiden Seiten des Blockes B sind Oehre d und d' befestigt, welche mit Gewinden zur Aufnahme der Schrauben v und v' versehen sind, deren Köpfe V und V' zum Festhalten des Sägeblattes in der bestimmten Stellung dienen.

Nachdem das Sägeblatt zwischen die mit schrägen Bahnen versehenen Blätter gelegt ist, zieht man die Schrauben fest an und treibt den schwalbenschwanzförmigen Keil C ein.

Man bedient sich dann des Meißels A, indem man ihn nach Fig. 26 ansetzt; der betreffende Zahn wird dadurch natürlich gezwungen, sich von der Linken zur Rechten zu biegen und sich an die schiefe Bahn des Blattes l' anzulegen, deren Neigung er behält. Setzt man hingegen den Meißel neben dem folgenden Zahn ein, wie man dieß in Figur 28 sieht, so neigt sich dieser Zahn nothwendiger Weise von der Rechten zur Linken und behält ebenfalls diese Neigung nach dem Herausziehen des Meißels. Indem man für jeden Zahn auf gleiche Weise verfährt, ist man im Stande, sehr schnell und äußerst regelmäßig diejenige Schränkung zu geben, welche den Dimensionen und der Beschaffenheit der herzustellenden Sägenzahnung entspricht.

Es ist leicht einzusehen, daß man durch Umwenden der Blätter l und l', deren Bahnen x' mehr oder weniger von den Bahnen x verschieden sind, Sägen mit einer ganz anderen Zahnung schränken kann.

Die Anwendung des Keiles C ist nicht durchaus nothwendig; derselbe kann auch durch Schrauben ersetzt werden, welche in dem Blocke Gewinde haben und direct auf die Blätter l und l' drücken. Die Schrauben v und v' kann man auch durch Winkeleisen ersetzen, welche in Coulissen an den Seiten des Blockes B verschiebbar sind und durch eine Schraube mit gerändeltem Knopf festgestellt werden.

Fig. 25 zeigt, daß der Block B auch in einen einzigen Fuß b' von rechteckigem Querschnitte endigen kann, den man zwischen die Backen M, M' eines gewöhnlichen Schraubstockes einklemmt.

Digitized by Google

XCIII.

Maschine zum Reinigen (Plüsen) der Wolle, von Gebrüder Platt und Comp. in Oldham.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Zu den wichtigsten Vorarbeiten für die Wollen-Streichgarnspinnerei gehört das Reinigen der Wolle, ehe sie auf die Krempel gebracht wird; besonders für die Fabrication feiner Tuche ist dieß sehr wesentlich, weil jede kleine Stroh- oder Klettenfaser, welche sich noch im fertigen Tuche vorfindet, bemerkbar ist, und, wenn sie auch mit der größten Vorsicht dann entfernt wird, doch ein kleines Loch (Noppstelle) hinterläßt, welches meist als eine fehlerhafte Stelle bezeichnet wird.

Die Entfernung von Staub, Sand, Farbstoffen u. dgl. bietet bei den allgemein üblichen Reinigungswölfen keine Schwierigkeiten mehr dar; dagegen hat noch keine der bis jetzt eingeführten Maschinen die Aufgabe völlig gelöst, auch die einigen Wollsorten anhaftenden sogenannten Reinkletten und deren mit der Wolle oft fest zusammenhängende Fasern auszuscheiden.

Ganz speciell zu diesem Zwecke haben die Herren Gebrüder Platt und Comp. in Oldham bei Manchester, denen wir so manche nützliche Verbesserung an Spinnerei-Maschinen verdanken, eine Maschine construirt, welche auf der Londoner allgemeinen Industrie-Ausstellung im Jahre 1862 Beachtung fand, und auch für manche Feintuch-Fabriken angeschafft wurde.

Fig. 1 stellt die obere Ansicht (den Grundriß) dieser Maschine zum Plüsen der Wolle dar;

Fig. 2 einen Vertical-Durchschnitt durch die Länge der Maschine;

Fig. 10 einen Durchschnitt nach A, B.

Die anderen Figuren stellen einzelne Theile der Maschine dar, deren Buchstaben mit den entsprechenden Theilen an der zusammengesetzten Maschine correspondiren.

Der Gang der Maschine ist nun folgender:

Auf dem fortlaufenden Lattentisch ohne Ende a wird die Wolle aufgelegt, und von demselben der Maschine zugeführt; zuerst gelangt die Wolle unter die eiserne geriffelte Einzugswalze b, und wird hernach von der mit Spitzen versehenen Walze c erfaßt; diese ist zum Theil von dem Deckel d und der Mulde e umschlossen; an letzterer befindet sich eine Reihe spitzer Zähne; der Hacker f schlägt die Wolle von der Zahnwalze c ab, zieht sie durch die Zahnreihe der Mulde e, und bringt sie bis über

Digitized by Google

den Rost g, durch welchen der durch dieses Auflockern der Wolle gelöste Sand und Staub unter die Maschine fällt.

An einem Querstück h der Maschine ist das Messer i befestigt; diesem entgegen von unten nach oben und dicht daran vorbei bewegt sich das Messer k auf und nieder; durch diese Bewegung werden die vom Hacker den Messern zugeführten Wollhaare abgestreift, so daß jede Klettenfaser von den Wollhaaren abgelöst wird und entweder durch den Rost g oder den Zwischenraum zwischen diesem und dem Messer k unter die Maschine fällt; aus den Messern werden die Wollhaare von der Walze l mitgenommen, von dieser aber durch die Abschlagschiene (Hacker) m abgeschlagen, so daß sie an der Maschine hinunterfallen.

Dieses im Allgemeinen über den Gang der Maschine vorausgeschickt, gehen wir nun zur Einrichtung derselben und zur Beschreibung der einzelnen Theile über.

Das Maschinengestell C ist durch Traversen verbunden und rundum mit Blechwänden D verkleidet, um zu verhüten, daß der Schmutz der Wolle sich verbreiten kann; die Seitenwände sind zu öffnen, um den angesammelten Schmutz entfernen zu können.

Die Betriebs-Riemenscheibe E befindet sich auf der am Untertheil des Maschinengestells gelagerten Welle F, an welcher Doppelkrummzapfen angebracht sind; diese Welle macht 600 Umgänge per Minute. Mittelst der Lenker J und der Winkelarme K wird von dieser Krummzapfenwelle aus die Abschlagschiene m bewegt; ebenso wird mittelst der Lenker L das Untermesser k bewegt; an demselben befinden sich die Oehsen M, in welche die Lenker L eingreifen: andererseits sind die Gegenlenker N fest mit der Messerschiene und durch Doppelmuttern mit dem beweglichen, im Gestelle mittelst der Zapfen P gelagerten Querstücke O verbunden; die Doppelmuttern der Gegenlenker N gestatten ein genaues Stellen des Messers k gegen das Messer i.

Von der Welle F aus wird mittelst der Zahnräder G und H von 16 und 54 Zähnen die Welle Q bewegt, welche also in der Minute 178 Umdrehungen macht; das Zahnrad H dient gleichzeitig als Kurbelscheibe für den Lenker K, welcher mit dem anderen Ende an die Kurbel des Hackers f greift und diesen bewegt. Diese Lenkerstange (Fig. 3) ist von eigenthümlicher Construction: das mit dem Zapfen des Kammrades H in Verbindung stehende Ende derselben bildet einen hohlen Schaft, in welchem sich eine Spiralfeder befindet, die das Bestreben hat, das mit dem Hacker verbundene Ende des Lenkers, welches lose in dem Schaft gleitet, herauszudrücken, die Lenkerstange also zu verlängern; dieß wird jedoch begrenzt durch den Keil, welcher in dem Schlitz des Obertheiles

Digitized by Google

steckt und nur ein Zusammendrücken bis zu $^3/_4$ Zoll gestattet. Diese Einrichtung hat den Zweck, der Bewegung des Hackers f, welche durch den Lenker K bewirkt wird, an den Endpunkten des Hubes durch die Ausdehnung der Feder einen Schwung zu geben, welcher bewirkt, daß die vom Hacker mitgeführte Wolle von demselben losläßt und abfliegt. Der Hacker f selbst (Fig. 4) besteht aus einer Reihe von zugespitzten Stahldrähten, welche in seiner Welle befestigt und zunächst deren Enden noch mit einem Blechstreifen unter einander verbunden sind; die Spitzen sind so angeordnet, daß sie durch die entsprechend eingetheilten Spitzen der Walze c und des Muldenstücks e durchschlagen und dabei die Wolle auflockern und gerade legen.

Von der auf der Welle Q an dem entgegengesetzten Ende derselben befindlichen Riemenscheibe von $6^3/_4$ Zoll Durchmesser wird mittelst Riemen die Bewegung auf die Riemenscheibe von $14^5/_8$ Zoll Durchmesser übertragen, welche auf dem Endzapfen der Walze l befestigt ist, so daß diese Walze 82 Umdrehungen per Minute in der Richtung des Pfeils macht.

Die Walze l (Fig. 5) ist von Holz, mit einer durchgehenden eisernen Welle versehen und mit starkem Leder überzogen; in dieses sind spiralförmige Vertiefungen von $^1/_8$" Breite und $^1/_{16}$" Tiefe eingeschnitten, deren sich zehn rechts und zehn links herumwinden, so daß sich die Rinnen mehrfach durchschneiden; jede Rinne macht von einem Ende der Walze zum anderen einen einmaligen Umgang. Der Lederüberzug selbst und die Rinnen in demselben bezwecken, daß die Wollhaare an der Walze haften und von derselben aus den Messern i, k mitgezogen werden. Auf dem Endzapfen der Walze l sitzt außerdem eine Riemenscheibe von 5 Zoll Durchmesser, welche mittelst Riemen ihre Bewegung auf die Vorgelege-Riemenscheibe von $7^3/_4$ Zoll Durchmesser überträgt, mit welcher letzteren ein Zahnrädchen von 16 Zähnen fest verbunden ist; dieses greift in das Zahnrad von 198 Zähnen, welches auf dem Zapfen der gezahnten Walze c befestigt ist; durch diese Bewegungs-Uebertragung erhält die Walze c ihre Umdrehung nach der Pfeilrichtung zu 4,28 Umgängen per Minute. Diese Walze (Fig. 6) ist zusammengesetzt aus einer inneren runden eisernen Welle (Kern), auf welche ein eiserner, aus halbrunden Hälften bestehender Belag aufgeschraubt ist; in diesen Belag sind die spitzen Stahlstifte von Innen eingenietet; dieselben sind in zehn Reihen auf dem Umfang und zu 39 Stiften in der Länge der Walze den durchschlagenden Spitzen des Hackers f entsprechend so versetzt, daß sich die Spitzen des Hackers und diejenigen dieser Walze nicht treffen können. Die gußeisernen Mulden d und e umschließen zum Theil die Walze, damit die Wolle nicht aus den Spitzen derselben sich aus-

Digitized by Google

heben kann, sondern vom Hacker durchgezogen (gekämmt) werden muß. Die an der unteren Mulde eingesetzte Spitzenreihe fördert noch das Geradlegen der Wollhaare. Die untere Mulde endet bis nahe an den Messern i,k in dem aus schwachen Stahlblättern und dünnen Zwischenlagen gebildeten Rost g.

Das auf dem Ende der Walze c befestigte Zahnrädchen von 14 Zähnen überträgt seine Bewegung auf das mit demselben in Eingriff stehende, an der Tischwalzenwelle S befindliche Rädchen von 60 Zähnen, während das ebenfalls auf dieser Welle sitzende Zahnrädchen von 44 Zähnen die Bewegung auf die eiserne Einzugswalze b durch das auf dieser befestigte Rädchen mit 18 Zähnen übermittelt, so daß diese 2,43 Umdrehungen per Minute macht. Diese Einzugswalze (Fig. 7) hat 18 in der Richtung ihrer Achse eingehobelte Riffeln, um die Wolle festhalten zu können. Die Tischwalzen-Welle S macht dieser Bewegungs-Uebertragung entsprechend 1 Umdrehung per Minute, und wird daher bei einem Durchmesser von $2^3/_4$ Zoll dem durch sie bewegten Lattentisch eine fortschreitende Bewegung von 7,63 Zoll per Minute ertheilen.

Der Lattentisch ist in der Weise zusammengesetzt, daß auf drei parallel laufende endlose Lederriemen, welche in entsprechenden Abständen um die Tischwalze S und die Spannwalze T geführt sind, Holzleisten aufgeschraubt werden. Diese Spannwalze kann mittelst der Stelllager n verstellt werden, um den Lattentisch straff zu erhalten; es dient demselben auch die Walze u als Unterlage.

In Fig. 8 ist das bewegliche Untermesser mit dem Gegenlenker N und dem Querstück O, dann in Fig. 9 das Querstück h mit dem Messer i in $^1/_4$ natürlicher Größe dargestellt; aus letzterer Figur ist die eigenthümliche Befestigung des Messers mit Spangen p ersichtlich, durch welche dasselbe genau gerichtet werden kann; von der genauen Stellung der Messer gegen einander hängt nämlich die gute Leistung der Maschine wesentlich ab.

Der Zuführtisch a führt also die Wolle mit einer Geschwindigkeit von 7,63 Zoll per Minute der Einführwalze b zu, und diese zieht die Wolle mit 9,48 Zoll Umfangsgeschwindigkeit weiter, während die Spitzen der Walze c mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 42,8 Zoll per Minute hier die Wolle schon strecken und weiter nehmen; der Hacker f vollführt per Minute 178 Schläge oder auf den Zoll Länge der zugeführten Wolle 4,1 Schläge und wirft dieselbe den Messern i,k zu, wovon sich das letztere in der Minute 600mal auf und nieder bewegt; die Walze l zieht nun mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 1158,66 Zoll per Minute die Wollhaare heraus, während die Schiene m mit einer Geschwindig-

Digitized by Google

keit von 600 Huben per Minute die Wolle von der Walze 1 abschlägt und hinunter fallen läßt.

Die beschriebene Maschine soll für einzelne Wollgattungen vorzügliche Dienste leisten. S.

XCIV.

C. Schiele's Exhaustor für Gasanstalten.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Ein von dem Ingenieur C. Schiele in Frankfurt a. M. construirter Exhaustor, welcher in englischen Gasanstalten bereits mehrfach eingeführt seyn soll, wird jetzt auch in Deutschland zur Anwendung kommen. Es ist dieß ein Ventilator von derselben Construction, wie sie dem Erfinder auf den Weltausstellungen zu Paris und London mit einem Preise gekrönt wurden, und wie sie seitdem zu verschiedenen Zwecken in allen Welttheilen verbreitet sind. Aus den Figuren 16 und 17 ist die Anordnung des Apparates ersichtlich.

Er ist so einfach, daß er keiner eigentlichen Beschreibung bedarf: wie bei den Centrifugalgebläsen die Luft, so wird hier das Gas in der Mitte nächst der Welle eingesogen, durch die rotirenden Flügel gegen die Peripherie gedrängt und dort durch ein zweites Rohr abgeleitet.

Die Zahl der Umdrehungen der Achse, welche nebst den Lagern aus einer besonderen Metallmischung gefertigt wird, beträgt 1000 bis 1500 in einer Minute, und fördert ein Exhaustor bei einem Durchmesser der Oeffnung von

2 Zoll engl.	per Min.	176 Kbf. engl.	oder per Stunde	10560	engl. Kbf.
4 „ „	„ „	883 „ „	„ „	52980	„ „
8 „ „	„ „	3531 „ „	„ „	211800	„ „

Für Spannungen bis zu 14 Zoll engl. Wasserdruck reicht die Anwendung eines einzigen Exhaustors aus. Soll gegen einen Druck bis zu 28 Zoll engl. gearbeitet werden, so sind 2 Exhaustoren nach einander anzuwenden und zu kuppeln. Als besondere Vorzüge dieser Apparate werden folgende Eigenschaften hervorgehoben: sie arbeiten vollkommen geräuschlos, und bringen nicht die geringste Erschütterung hervor; sie erhalten den Druck sowohl im Saugrohr wie im Druckrohr außerordentlich constant, selbst bei unregelmäßiger Gasentwickelung, was von der

Digitized by Google

Leichtigkeit und Sicherheit herrührt, mit welcher durch die Gasspannung selbst die Regulirung des Exhaustorganges erzielt wird; sie bedürfen sehr wenig Kraft zu ihrem Betrieb; sie sind sehr dauerhaft und bedürfen höchst selten der Reparatur; sie sind so gebaut, daß sie leicht und rasch in die einzelnen Theile zerlegt und wieder zusammengesetzt werden können; endlich haben sie auch zwei Riemenrollen, damit man in dieser Richtung vor jeder Störung im Betriebe gesichert ist. (Journal für Gasbeleuchtung, September 1865, S. 284.)

XCV.

Combination der Vorzüge des glatten und des gezogenen Rohres in einem einzigen Geschützsysteme.

Betrachtet man die Erfolge, welche mit der zuerst vom herzoglich braunschweig'schen Major Berner als Militärgewehr eingeführten Jäger-Ovalbüchse errungen wurden, so fällt zunächst in's Auge, daß, bevor die Rundkugel von den Spitzgeschossen verdrängt wurde, die Paßkugel des Ovalgewehrs mindestens gleiche Resultate mit den Kugeln der gewöhnlichen gezogenen Büchsen ergab und ferner mit den Rollkugeln desselben ungleich besser geschossen wurde, als dieses mit den rein sphärischen Geschossen des glattläufigen Gewehrs der Fall war. — Die englische Gürtelkugel mit ihren Modificationen lieferte hierauf die relativ schlechtesten, das eigentliche Berner'sche Ovalgeschoß aber die besten Treffresultate und es wurde letzteres angegebenermaßen auch nur aus der anfänglichen Scheu vor Einführung eines ganz neuen Geschoßmodells nicht für den Dienst nutzbar gemacht. — Mit allgemeinerer Verwendung der Spitzkugel für gezogene Gewehre tritt der Ovalzug dann endlich immer mehr hinter die Leistungen der auf gewöhnliche Weise gezogenen Büchsen zurück, indem weder die nach Minié's Idee construirten Spitzgeschosse der Ovalbüchsen von Oldenburg und England, noch die massiven ogivalen Geschosse der russischen zweizügigen Büchse ihren Treffresultaten nach eine besondere Berühmtheit erlangen konnten, obgleich andererseits auch wieder der Werth, welchen zwei mit letzterer Waffe versehene Scharfschützen-Compagnien für die Vertheidigung von Sebastopol hatten, sehr bald erkannt wurde und keineswegs gering anzuschlagen ist.

Digitized by Google

Verfolgt man dann weiter auch den Gang der Versuche, welche im Jahre 1855 von dem königlich bayerischen Artillerie-Oberstlieutenant Schmölzl mit kleinen nach Berner's Idee gezogenen Versuchsgeschützen und mit diesem Systeme entsprechend eingerichteten cylindro-ogivalen eisernen Geschossen, deren unterer Theil nach Sievier's Schießmethode zur Aufnahme der Pulverladung ausgehöhlt war, angestellt wurden, so muß man nach den in des genannten Herrn Schrift: „Die gezogene Kanone" Seite 63 bis 68 enthaltenen hierauf bezüglichen Mittheilungen darüber erstaunen, daß, trotz der erlangten günstigen Versuchsresultate, die weitere Cultivirung dieser Combination von Berner's Ovalzug mit Sievier's Ladungsprincip nur deßhalb aufgegeben wurde, weil vor Bomarsund und vor Sebastopol gezeigt worden war, wie man Berner's Idee des Ovalzuges nicht verfolgen dürfe, wenn dieselbe zu günstigen Schießresultaten führen solle.

In der öffentlichen Meinung erschien die rein deutsche, Berner'sche Idee des Ovalzuges allerdings von dem Augenblicke an vernichtet, wo der englische Waffenfabrikant Lancaster sich ihrer bemächtigt hatte, sie durch Aufnöthigung von ihrem innersten Wesen widersprechenden Erscheinungsformen zwang, vor Bomarsund und Sebastopol als Humbug zu erscheinen und so unter englischem Namen einen ruhmlosen Abschnitt ihres Daseyns zu finden. — Der angewendete Progressivdrall des Rohres und die in der Form eines gedrückten Halb-Eies angewendeten Eisengeschosse mußten ja aber ganz nothwendig Einzwängungen der großen Geschoß-Querachse und schlotternde Bewegungen der Geschoß-Längenachse im Rohre hervorbringen und die daraus resultirende Treffunsicherheit der sogenannten Lancaster-Geschütze lieferte also doch eigentlich nur einen Specialbeweis für die in ihrer Allgemeinheit unbezweifelt dastehende Thatsache, daß auch eine an sich gute Idee durch falsche Verwendung zu mehr als Werthlosigkeit herabsinken kann. Würde man daher die Berner'sche Idee durch Anwendung eines rein spiralen Zuges von gehörig bemessenem constantem Dralle auch ferner in ihrer ursprünglichen Reinheit belassen und in deren weiterer Verwendung mit Benutzung neuerer Fortschritte der Schießtechnik, dann Anomales immer gänzlich von ihr fern gehalten haben, so hätte sich damit sicher ein artilleristischer Fortschritt erzielen lassen; denn es liegt offenbar die Möglichkeit vor, durch Berner's Idee die Vortheile glatter und gezogener Rohre mit einander combiniren zu können und das dürfte jedenfalls eine wichtige Veranlassung für weitere sachgemäße Verfolgung dieses Grundgedankens seyn.

Die neueren, in dieses Gebiet einschlagenden technischen Erfahrungen anbelangend, dürfte im Hinblick auf die oben angeführten Versuche des

Digitized by Google

Hrn. Oberstlieutenant Schmölzl für den vorliegenden Fall noch ganz besonders die von Hrn. Hauptmann v. Ploennies in seinen neuen Studien über die gezogene Feuerwaffe der Infanterie, Bd. I S. 273 gegebene Mittheilung in's Gewicht fallen, daß das preußische Zündnadelgewehr seine jetzt so vorzüglichen Treffresultate hauptsächlich der Anwendung des preußischen Langbleies zu verdanken hat, indem dasselbe Zündnadelgewehr, welches bei Verwendung seiner früheren, aus Kugel und Halbkugel gebildeten Projectile hinsichtlich der Treff-Fähigkeit auf Distanzen jenseits 400 Meter, sowie auch bezüglich rasanter Spannung der Flugbahn hinter manchen der anderen neueren Feuerwaffen noch erheblich zurückblieb, erst nach und durch Einführung der Langbleipatrone den früheren Projectilen gegenüber einen wesentlichen Vortheil erlangt hat. — Ein gut construirter Berner'scher Doppelzug und die Sievier'sche Lademethode mit einem gußeisernen Geschosse von der Form des preußischen Langbleies nebst zugehörigem gutconstruirtem Spiegel in einfacher und zweckentsprechender Weise combinirt, dürften in ihrer Gesammtheit aller Wahrscheinlichkeit nach also wohl recht gute Schußresultate erzielen lassen und der Realisirung dieses Problemes soll jetzt etwas näher getreten werden.

Die Steigung des rein spiralen Zuges von constantem Dralle anbelangend, hatte, um sich in dieser Beziehung sofort an bereits Gegebenes und für gut Erkanntes anzulehnen, das Berner'sche Ovalgewehr $^3/_4$ Umgang auf 38,5 Zoll Rohrlänge, sein Zug also einen ganzen Umgang auf 48 Zoll gleich 4 Fuß. — Ueberträgt man diesen, für Bleikugeln bestimmten Drall nun zunächst auf ein Eisengeschoß von gleichem Volumen, indem man die Drall-Längen der zugehörigen Rohrzüge den Quadratwurzeln aus den specifischen Gewichtszahlen der Geschoßmetalle proportional setzt, so erhält man für die approximativen specifischen Gewichtszahlen 11 und 7 von Blei und Eisen die Proportion:

$$\sqrt{11} : \sqrt{7} = 4 : x$$

woraus $x = 3{,}1$ Fuß folgt.

Setzt man ferner, nach Timmerhans' Systeme, die Drallängen, welche gleichartigen Geschossen verschiedener Kaliber angehören, den letzteren proportional, so erhält man für einen Sechspfünder von 3,6 Zoll Kaliber-Durchmesser, mit sphärischem Eisengeschoß, weil das Berner'sche Ovalgewehr 0,61 Zoll Durchmesser hat, den entsprechenden Ansatz:

$$0{,}61 : 3{,}6 = 3{,}1 : x$$

und hieraus $x = 18$ Fuß.

Sollte endlich das gußeiserne langbleiförmige Geschoß des neu

Digitized by Google

zu construirenden Sechspfünders etwa zwischen 6 und 9 Pfund schwer construirt werden, so erhielte man nach der Proportion:

$$3 : \sqrt{6} = x : 18$$

für die hieraus sich ergebende Maximalgrenze von 9 Pfund des Geschoßgewichts eine zugehörige Drall-Länge von x gleich etwa 22 Fuß, und man würde dem entsprechend für zwischen 6 und 9 Pfund liegende Geschoßgewichte ungefähr 20 Fuß Drall-Länge zu nehmen haben, was für ein in der Seele 18 Kaliber langes Sechspfünder-Rohr etwa $^1/_4$ Umdrehung auf die Rohrseelenlänge ergibt und hiernach genau mit dem Dralle des kleinen Versuchsgeschützes übereinstimmt, welchem Hr. Oberstlieutenant Schmölzl nach oben angeführter Quelle sehr günstige Versuchsresultate zu verdanken hatte. — Demselben Versuchsgeschütze entsprechend, würde dann die Ausführung des Doppelzuges nach Berner's System so anzuordnen seyn, daß der die Mitte der Doppelzüge mit einander verbindende Seelendurchmesser sich an der Mündung des Rohres in horizontaler und an dem Stoßboden desselben in verticaler Richtung befindet, sobald das Rohr mit horizontaler Schildzapfenachse in seiner Laffette liegt. —

Die Profilgestaltung des, seinem constanten Dralle nach nunmehr fest bestimmten, spiralen Doppelzuges betreffend, so kann nach den oben angeführten Versuchsresultaten des Hrn. Oberstlieutenant Schmölzl, von einer allmählichen Verengung desselben nach der Rohrmündung hin, unbeschadet der Waffenwirkung, hier gänzlich abgesehen, der in Rede stehende Doppelzug also durch eine einfache Ovalbohrung des Rohres hergestellt werden, was für Erleichterung der Fabrication sehr günstig ist.

Das Verhältniß der kleinen zur großen Bohrungsachse betreffend, so war dasselbe bei den Schmölzl'schen Versuchsröhren annähernd gleich 15 : 16; dem entsprechend würde man, um einen kreisrund gebohrten Sechspfünder von 3,6 Zoll Seelendurchmesser noch nachträglich oval zu bohren, der großen Achse des herzustellenden ovalen Seelendurchschnitts also nach der Proportion:

$$15 : 16 = 3{,}6 : x$$

eine Länge von $x = 3{,}84$ Zoll zu geben haben, was einer Ovalzug-Tiefe von 0,12 Zoll und damit zugleich der ganz allgemein zu stellenden Bedingung entspricht, daß die hier 0,24 Zoll betragende Differenz zwischen großer und kleiner Ovalachse immer etwa doppelt so groß als der zur Vorderladung nothwendige Geschoßspielraum seyn muß, wenn das Geschoß dadurch gezwungen seyn soll, den Rohrzügen beim Feuern zu folgen.

Digitized by Google

Die Verbindung der Langblei-Geschoßform mit dem Sievier'schen Ladungsprincipe endlich kann, wie schon oben angedeutet wurde, sehr einfach durch einen dem preußischen Zündspiegel ähnlichen Treibspiegel von starkem zusammengerolltem Papiere, Papier-maché oder auch Holzzeug ꝛc. hergestellt werden, welcher, bei zulässigem Spielraume, äußerlich genau der Rohrseelenform entspricht, und an seinen beiden Enden Höhlungen zur Aufnahme des Geschosses und beziehungsweise der ganzen oder theilweisen Pulverladung hat. In der massiven Körpermitte würde dieser Spiegel dann gerade so wie eine Raketenhülse an ihrem Kapellen-Ende zu würgen und zu umschnüren seyn, damit der Treibspiegel an dieser Stelle nicht nur eine genügende Festigkeit bekommt, sondern daselbst zugleich noch Raum zur Aufnahme einer Fettschicht darbieten kann, welche letztere, den Lubricator der Whitworth'schen Patronen repräsentirend, eventuell sehr dazu beitragen wird, das Rohr beim Feuern immer rein und schlüpfrig zu erhalten, die Geschützbedienung also wesentlich zu erleichtern. Die Wandungen der zur Aufnahme von Geschoß und Ladung bestimmten vorderen und hinteren Spiegelaushöhlungen anbelangend, müssen dieselben einmal genügend stark gemacht und dann auch gerade so wie die Kugelhöhlungswandungen der Spiegel des Zündnadelgewehrs, eingeschlitzt werden, damit die Kugel nach dem Schusse sich leicht vom Spiegel abstreifen und während des Schusses eine wirksame Expansion der hinteren Spiegelwandungen stattfinden kann, wodurch, Minié's Gewehrsystem mit Expansionsgeschoß entsprechend, die Führung des Geschosses in dem Rohrzuge sicherer seyn wird als dieses ohne eine solche Einrichtung der Fall seyn dürfte. — Ein derartig construirter Spiegel fällt, wie schon früher hier mit einem Pfeilgeschosse angestellte Versuche dargethan haben,[95] nach dem Schusse dann, zum Doppelsterne aufgebogen, in angemessener Entfernung von der Rohrmündung auf den Boden nieder, ohne das Geschoß in seiner Flugrichtung zu beirren.

Es treten in diesem Vorschlage also vier Geschoß-, Spiegel-, Lade- und beziehungsweise Rohr-Einrichtungen, von denen jede bereits an sich als gut und unter entsprechenden Umständen empfehlenswerth befunden worden ist, zu dem einheitlichen Ganzen eines neuen Vorderladungsgeschütz-Systemes zusammen, welchem letzteren seiner Natur nach für den Verwendungsfall die Vorzüge eines leichten und raschen Ladens, Treffsicherheit und bedeutender Percussionskraft seiner je nach Belieben als

---

[95] Näheres hierüber ist in Bd. LV des Archives für die Officiere der königl. preußischen Artillerie- und Ingenieur-Corps, Artikel VIII: „Beitrag zur Literatur des Pfeilgeschosses" niedergelegt worden. Anm. des Verf.

Digitized by Google

Vollkugeln, Granaten, Shrapnels oder Brandgeschosse herstellbaren und demgemäß zu verwendenden Eisenprojectile von Langblei-Form sowie außerdem noch ein sehr kräftiger Büchsenkartätschen-Schuß zufallen dürften, da in letzterer Beziehung dieses System mit seinem rein spiralförmig gewundenen Ovalzuge beim Schusse ein Rohr von ganz glatter Bohrung zur Verfügung stellt.

Für den Fall es gewünscht werden sollte, Versuche mit diesem, bei treffsicherer Fernwirkung auch eine imposante Nahewirkung darbietenden Geschützsysteme anzustellen, würden die Herren Berger und Comp. zu Witten a. d. Ruhr in Westphalen, deren Constructeur Hr. Caemmerer bereits mündlich mit den Intentionen des Referenten vertraut gemacht worden ist, gern bereit seyn, zur Realisirung dieser Absicht beizutragen.

Cassel, im October 1865.

D.....y,
Major im Generalstabe.

XCVI.

Das Ericsson-Geschütz.

Nach dem Mechanics' Magazine vom 21. Juli 1865 sind in Amerika Versuche mit einem nach John Ericsson's Vorschlag gebauten Geschützrohr angestellt worden, welches aus einem in gewöhnlicher Weise dargestellten Schmiedeeisen-Kernrohre von genügender Stärke, um nach seiner Achsenrichtung hin den erforderlichen Widerstand beim Schusse leisten zu können, und weiter noch, zum Schutze gegen ein Zerreißen der Länge nach, aus um dasselbe herumgelegten Panzerringen vom feinsten Schmiedeeisen besteht, die, wahrscheinlich ohne Schweißnaht gefertigt, durch eine hydraulische Presse auf den Rohrkern aufgetrieben werden und, sowie auch das Material des Rohres selbst, einen möglichst faserigen Charakter haben.

Ueber die in Rede stehenden Schießversuche wird, der in New-York erscheinenden Army and Navy Gazette entnommen, mitgetheilt, daß ein solches Ericsson'sches Geschützrohr von 13 Zoll Bohrungsdurchmesser officieller Weise zwei Schießproben unterworfen worden ist, in deren Verlauf, bei Anwendung gußeiserner Vollkugeln von entsprechendem Kaliber, also von circa 270 Pfund Schwere, die Pulverladungen bis zu 75 Pfund und die Rohrelevationen bis zu 35 Grad gesteigert

Digitized by Google

wurden, so daß man dadurch Schußweiten von über $5\frac{1}{2}$ engl. Meilen erhielt. Als Resultat in Bezug auf das Verhalten des Rohres ergaben sich dabei ein Bruch in dem die Schildzapfen tragenden Panzerbande und einige Risse in der Bohrungsfläche wie sie bei schmiedeeisernen Geschützen gewöhnlich vorkommen, ohne deßhalb die Haltbarkeit solcher Rohre zu beeinträchtigen, was durch fortgesetzte Schießversuche mit der 13zölligen solid geschmiedeten Horsfall-Kanone bewiesen worden ist, welche letztere schon nach dem ersten halben Dutzend von Schüssen noch größere Sprünge in ihrer Seelenwand erhalten hatte.

Als Auskunftsmittel gegen diesen immerhin nicht unerheblichen Uebelstand wird in obengenannter Mittheilung dann noch vorgeschlagen, das den eigentlichen Rohrkörper bildende Schmiedeeisenstück mit Gußstahl zu füttern oder auch dasselbe wohl ganz und gar aus diesem Materiale bestehen zu lassen, in welchem letzteren Falle die scheinbare Anomalie Platz greifen würde, ein aus übereinander liegenden Theilen bestehendes Geschützrohr ganz ohne jede Schweißnaht hergestellt zu haben, und zum Schlusse des betreffenden Artikels noch der Wunsch ausgesprochen, es möge Ericsson recht bald gelingen ein Geschütz herzustellen, welches sein sphärisches Eisengeschoß mit 100 Pfund Pulverladung forttreibe, da sein Constructionsweg offenbar ein richtig gewählter und den an das Geschütz der Zukunft zu stellenden Anforderungen, „Kraft, Ausdauer, Kaliber," vollkommen entsprechend sey.

Das eigentlich Wesentliche dieser Ericsson'schen Geschützrohr-Construction besteht offenbar in dem Kaltauftreiben der Panzerringe und in dem faserigen Gefüge derselben, wodurch einmal die, beim Einschrumpfenlassen rothwarm aufgetriebener Ringe so leicht entstehende Gefahr, der Elasticitätsgrenze des Materiales zu nahe zu kommen, vermieden und andererseits auch wohl der in Bd. CLXXVII S. 199 dieses Journals in der Abhandlung „über die künstlichen Metallconstructionen der Geschützrohre" mitgetheilten höchst rationellen Treadwell'schen Vorschrift genügt werden dürfte: den Panzerringen eine solche peripherische Anordnung ihrer Fibernrichtungen zu geben, wie sie übereinanderliegenden Schichten von hartem Drahte, nach dem ersten Stadium seines Ziehprocesses aufgewickelt, zugekommen seyn würde.

Cassel, im October 1865.

D.....y,
Major im Generalstabe.

Digitized by Google

XCVII.

Nobel's Patent-Sprengöl und weitere Versuche damit auf dem Oberharze.

Aus der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1865, Nr. 44.

Nachdem die versuchsweise Anwendung dieses neuen Sprengstoffes, namentlich in Steinbrüchen über Tage, bei immer mehr und mehr gewonnener Ausdehnung zu Gunsten desselben sich herausgestellt hat, glauben wir es unseren Lesern schuldig zu seyn, die bisherigen Mittheilungen über fraglichen Gegenstand durch folgende kurzgefaßte, auszugsweise zum Theil einer uns durch Hrn. A. Nobel übermittelten Broschüre[96] entlehnte Uebersicht über die Eigenschaften, Vorzüge und Nachtheile des Sprengöls, sowie über das Verfahren bei Anwendung desselben zu ergänzen.

Das Nitroglycerin, welches bereits seit beinahe 20 Jahren wissenschaftlich bekannt ist, wurde zuerst von dem Italiener Sombrero im Laboratorium von Pelouze in Paris dargestellt und auch in seinen explosiven Eigenschaften erkannt, ohne jedoch in seiner technischen Brauchbarkeit gewürdigt zu werden. Die Lösung des Problems, seine ursprüngliche, sehr gefahrvolle Bereitung auf minder gefährliche Weise zu Stande und es auf eine leichte praktische Weise zum Explodiren zu bringen, gelang erst im vorigen Jahre dem schwedischen Ingenieur Alfred Nobel. Seitdem hat sich die praktische Anwendung des fraglichen Stoffes zu Gesteinsprengungen durch zahlreiche Versuche nicht nur bestätigt, sondern es hat auch die große Sprengkraft desselben Fachmänner sowohl, als Laien in Erstaunen gesetzt.

Die Eigenschaften des Sprengöls.

Dieselben wurden zum größten Theil schon in den ersten Mittheilungen, welche über ein dem Ingenieur Nobel patentirtes verbessertes Sprengpulver zu Anfang des vorigen Jahres erschienen (polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 443), aufgezählt, und sind folgende:

1) Das Patent-Sprengöl ist eine hellgelbe ölartige Flüssigkeit,

---

[96] Nobel's Patent-Sprengöl (Nitroglycerin) und dessen Verwendung zu Gesteinssprengungen in Gruben und über Tage, zu Metall- und Holzsprengungen, sowie zum Auflockern von Erdarten ꝛc. Alfred Nobel und Comp. Hamburg.

Digitized by Google

2) von 1,6 spec. Gewicht und

3) unlöslich in Wasser.

4) Es kann durch directes Feuer nicht explodiren. In Berührung mit Feuer, z. B. mit einem Schwefelholze, zersetzt sich das Oel ohne Explosion und bei Entfernung des brennenden Körpers erlischt dasselbe.

5) Bei der Explosion, welche nur unter besonderen Verhältnissen stattfinden kann, verbrennt es vollkommen und ohne Rückstand.

6) Dasselbe ist von großer Explosionsschnelligkeit und

7) kann beliebige Zeit aufbewahrt werden, ohne an Gewicht oder Güte zu verlieren. Bei gewöhnlicher Temperatur wird es weder durch Kali noch Phosphor zersetzt.

8) Es detonirt durch einen Hammerschlag, aber nur auf der Berührungsstelle, so daß einige Tropfen, auf einen Amboß ausgebreitet, durch wiederholte Hammerschläge wiederholte Explosionen veranlassen.

9) Es kann ohne Gefahr bis 100° C. erwärmt werden, aber es explodirt bei 180° C.

10) Es ist giftig und verursacht heftige, indeß bald vorübergehende Kopfschmerzen.

Theoretischer Nachweis der Sprengkraft des Sprengöls im Vergleich zu der des Pulvers.

Die Wirkung beim Sprengen wird bedingt durch den Druck der entwickelten Gase und durch die Schnelligkeit, mit der die Explosion stattfindet.

Bei Pulver werden der Theorie nach nicht mehr als 50 Procent vergast, indem 1 Volumen davon, abzüglich der durch die Hitze erzeugten Expansion, nach Regnault in 260 Volumina kaltes Gas verwandelt wird.

Da die Verbrennung in der Wirklichkeit aber niemals so vollständig ist, als der Theorie nach anzunehmen, so sind aller Wahrscheinlichkeit nach 200 Volumina, mehr als das wirkliche Durchschnittsresultat.

Die chemische Formel des Sprengöls ist

$$C^6 H^5 O^3 (NO^3)^3 = O^{18}$$

Davon absorbiren bei der Verbrennung . . . . . $C^6 = O^{12}$

$H^5 = O^5$

O^{17}

Es bleiben daher nach vollständiger Verbrennung . O^1

Von 100 Gewichtstheilen Sprengöl werden bei der Verbrennung gebildet:

Digitized by Google

circa 20 Thle. Wasser,
58 „ Kohlensäure,
3,5 „ Sauerstoff,
18,5 „ Stickstoff.

circa 100 Thle.

Da das specifische Gewicht des Sprengöls 1,6 ist, so erzeugt 1 Volumen Sprengöl bei der Verbrennung:

554 Vol. Wasserdampf,
469 „ Kohlensäure,
39 „ Sauerstoff,
236 „ Stickstoff,

1298 Vol., oder nahezu 1300 Vol.

Der Theorie nach muß aber das Sprengöl zufolge seiner vollständigen Verbrennung eine viel intensivere Hitze entwickeln als Pulver.[97] Demnach kann wohl mit Sicherheit angenommen werden, daß die durch Verbrennung des Nitroglycerins erzeugte Hitze eine doppelt so starke ist, als die des Pulvers. Folglich, wenn 1 Vol. Pulver 200 Vol. kalte Gase, 4 Mal ausgedehnt 800 Vol. ergibt, so erzeugen:

1300 Vol. kalte Nitroglyceringase 8 Mal ausgedehnt
= 10400 Volumina.

Es hat demnach das Nitroglycerin im Verhältnisse zu Pulver die circa 13fache Kraft dem Volumen nach oder die 8fache Kraft dem Gewichte nach, wobei das spec. Gewicht des Pulvers zu 1 angenommen ist. Die enorme Schnelligkeit der Explosion entzieht sich jeder Berechnung.

Vorzüge des Nobel'schen Sprengöls.

Dieselben bestehen:

1) in einer bedeutenden Arbeitsersparniß beim Bohren der Sprenglöcher. Ohne ein bestimmtes durchschnittliches Vielfaches der Mehrwirkung des Sprengöls im Vergleiche zu der Wirkung des Pulvers hier angeben zu wollen, können wir aus eigenen Erfahrungen bestätigen, daß die Sprengkraft des Oels die des Pulvers bei Weitem übertrifft und bei Anwendung des Nitroglycerins ein Bohrloch von geringer Weite viel mehr schafft, als bei Pulver ein Loch von ganz bedeutenden Dimensionen (eine Pulvermine). Die Ersparniß beim Bohren wird zu $^2/_3$—$^3/_4$ von dem angegeben, was der Bohrer beim Sprengen mit Pulver kostet.

---

97 Nach Bunsen beträgt die Verbrennungstemperatur des Pulvers im freien Raume = 2993° C., im geschlossenen Raume = 3340° C.

Digitized by Google

Mit der Arbeitsersparniß stehen Materialersparnisse (Schmiedekosten, Zünder ꝛc.) in inniger Verbindung.

2) In größerer Billigkeit als Pulver, wenn die Kraft als Norm angenommen wird.

Bei dem Preise des Sprengöls von 1 Thlr. 2 Ngr. und einem Pulverpreise von 4 Ngr. per Pfund ergibt sich unter Annahme einer 10 Mal größeren Sprengkraft, als die des Pulvers, daß das Patent-Sprengöl um 25 Proc. billiger als Sprengpulver ist (polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 483). Wenn wir nun auch im Allgemeinen noch keinen sehr großen Werth auf diese Ziffer legen, da die mit Sprengöl gewonnenen Blöcke noch besonders weiter zu zertheilen sind, und meinen, daß erst ausgedehnte längere Anwendung des neuen Sprengstoffes diesen Punkt in's klare Licht setzen kann, so sind wir doch vollständig davon überzeugt, daß ein Hauptvorzug besteht:

3) in der Möglichkeit, Sprengarbeiten in kürzerer Zeit zu bewerkstelligen, und es wird diese Ueberzeugung sich schon Jedem durch bloßen Augenschein aufgedrängt haben, welcher mehrfach Gelegenheit hatte, Sprengungen mit Nitroglycerin bei Tagebauen zu beobachten. Selbst wenn die Sprengung mit Oel nicht billiger käme, als die mit gewöhnlichem Pulver, so würde dennoch die Productionssteigerung bei verringerter Arbeitskraft zu Gunsten der ersteren sprechen.

Fernere Vorzüge des Patent-Sprengöls liegen

4) in der Eigenschaft desselben, bei der Explosion keinen Rückstand zu hinterlassen. Sie ist eine Folge der bereits nachgewiesenen vollständigen Verbrennung des Oels und namentlich für Steinsalzgewinnung von großer Wichtigkeit, wie denn auch von Staßfurt aus gelobt wird, daß nach den dort versuchsweise ausgeführten Sprengungen die Salzwände mit keinerlei Rückstand bedeckt waren;

5) in der großen Explosionsschnelligkeit. Dieselbe gestattet das Oel auch bei rissigem Gestein, lockerem Kalkstein, Steingerölle ꝛc., wo Pulver beinahe ohne Wirkung ist, vortheilhaft zu verwenden;

6) in der Gefahrlosigkeit beim Transport und bei der Aufbewahrung in Folge der weiter oben sub 4 und 7 aufgeführten Eigenschaften;

7) in dem Umstande, Sprenglöcher ohne festen Besatz laden zu können, welcher Zeitersparung, Billigkeit und mindere Gefährlichkeit im Gefolge hat;

8) in der Erleichterung des Besetzens und Wegthuns wassersüchtiger und unter Wasserbedeckung stehender

Digitized by Google

Löcher. Dieser Vortheil ist in der Unlöslichkeit und dem höhern spec. Gewicht des Sprengöls begründet. Man braucht nur mittelst eines Rohres das Sprengöl in das mit Wasser bedeckte Loch zu gießen, so wird dasselbe sich zu Boden senken und das darüber stehende Wasser als Besatz dienen können;

9) in der Möglichkeit, Metallstücke zu zersprengen (polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 486).

Nachtheile des Nobel'schen Sprengöls.

Als solche sind zu bezeichnen:

a) Die Nothwendigkeit, für horizontale und schwebende Bohrlöcher Patronen zu benutzen. Der flüssige Zustand des Oels erfordert die Anwendung von Blechpatronen, welche die Kosten des Schusses erhöhen und etwas abschwächen. Man hofft binnen kurzer Zeit zweckmäßige und sehr billige Patronen liefern zu können;

b) das Dichten der Bohrlöcher bei rissigem oder drusigem Gestein, um das Ausfließen des Oels zu verhindern;

c) die reizbare Erregung des Nervensystems und der Respirationsorgane. Die Explosionsgase sollen vielfachen Berichten zufolge schädlich auf das Wohlbefinden derjenigen Personen einwirken, die dem Einathmen der mit diesen Gasen geschwängerten Luft ausgesetzt sind. Es stellten sich bei denselben Kopfschmerzen, ja sogar einige Mal Erbrechen ein. Dieser Umstand tritt der Anwendung des Sprengöls auf eigentlichen Grubenbauen hindernd entgegen, während er bei Tagebauen wenig in's Gewicht fällt.

Der Erfinder ist freilich der Meinung, daß die schädliche Einwirkung nicht den Explosionsgasen, sondern umhergeschleudertem feinzertheilten Sprengöl zuzuschreiben sey (vergl. S. 9 der Eingangs erwähnten Broschüre) und empfiehlt bei allen unterirdischen Sprengungen die Benutzung von Patronen, da hierbei auf eine vollständige Vergasung zu rechnen sey.

Instructionen bei Anwendung des Nobel'schen Patent-Sprengöls.

Utensilien: 1) Ein graduirtes Maaß, welches für jeden Grad $^1/_{30}$ Pfd. Sprengöl angibt. 2) Ein oben trichterförmiges Blechrohr, zum Eingießen des Oels in das Bohrloch. 3) Patent-Zündhütchen oder 4) Patent-Holzzünder. 5) Sumpfzündschnüre und 6) Patronen für horizontale und schwebende Löcher mit dazu gehörenden Patentzündern.

Verfahren beim Laden. Bei verticalen nach unten gerich-

Digitized by Google

teten Bohrlöchern wird das Sprengöl durch das erwähnte Blechrohr in das Bohrloch eingegossen; bei Anwendung von Wasserbesatz die Zündschnur von angemessener Länge, mit einem festaufgesteckten Patent-Zündhütchen versehen, so weit hinuntergelassen, daß das Zündhütchen sicher im Oel steckt und dann der über dem Oel befindliche Raum mit Wasser angefüllt. Das obere Ende der Zündschnur wird passend mittelst eines Lettenpfropfens festgehalten.

Bei Sandbesatz wird das Oel ganz so wie oben eingeschüttet, die Zündschnur statt mit einem Zündhütchen mit einem sogenannten Patentzünder am unteren Ende versehen (in eine mit feinem Pulver gefüllte Holzhülse eingesteckt) und so weit in das Loch hinabgelassen, bis der Zünder etwa zur Hälfte im Oele schwimmt. Alsdann wird die Zündschnur festgehalten und das Bohrloch mit losem Sande ausgefüllt.

Die erste Methode hat allerdings den Vortheil, daß sich das Loch nach etwaigem Versagen sehr leicht von neuem mit Zündschnur und Zünder versehen läßt, scheint aber nach eigens gemachten Erfahrungen dem Sandbesatze gegenüber weniger sicher und widerstandsfähig zu seyn (polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 478). In geschlossenen Räumen dürfte die Sandbesetzung auch deßhalb den Vorzug verdienen, weil man dabei sicherer ist, daß keine Oeltheile bei der Explosion umhergeschleudert werden und als feiner Dampf auf die Gesundheit der Arbeiter nachtheilig einwirken können. Aus derselben Ursache ist es nothwendig, daß das Oel behutsam durch das Blechrohr so eingegossen wird, daß nichts an den Wänden des Sprengloches haften bleibt.

Bei horizontalen und schwebenden Bohrlöchern wird das Oel in eine Blechpatrone gefüllt, diese mit einem Patentzünder, in welchen eine angemessen lange Zündschnur eingesteckt ist, fest geschlossen, so daß das Ende des Zünders sicher im Oel steckt, in das Loch eingeschoben und dann der Besatz aus losem Sande oder Thon hergestellt. Da die Zündschnur mitten im Patentzünder steckt, so wird man bei Anwendung von Thon und Lettenbesatz Sorge tragen müssen, die Schnur hier nicht zu knicken.

Beim Schießen unter Wasserbedeckung wird das Blechrohr zum Eingießen des Oels bis auf den Boden des Loches eingesetzt, durch den Trichter desselben, welcher über der Wasserfläche hervorragen muß, Oel eingegossen, die Zündschnur mit dem Patentzündhütchen durch das Blechrohr bis auf die Sohle des Bohrloches hineingeführt, das Blechrohr vorsichtig herausgezogen und alsdann das obere Ende des Zünders zum Zwecke des Anzündens in angemessener Weise befestigt.

Digitized by Google

Die Ladung der Löcher mit Sprengöl anlangend, verdient noch bemerkt zu werden, daß jede Fußhöhe Oel in einem Bohrloche von

½	¾	1	1¼	1½	2	Zoll rhein. Durchmesser
circa 0,14	0,30	0,54	0,84	1,20	2,15	Zollpfund

wiegt. — 1 Liter Sprengöl wiegt 3⅕ Zollpfund.

Die uns vorliegende Broschüre enthält noch eine große Anzahl von Gutachten über das Nobel'sche Sprengöl und Mittheilungen über die damit erzielten praktischen Resultate. Aus Schweden, vielen Orten Deutschlands, aus Belgien und Frankreich wird die praktische Anwendbarkeit des Sprengöls — namentlich über Tage — bestätigt. In neuerer Zeit wurden Versuche zum Gesteinssprengen zu Königshütte in Schlesien, in den Gruben der Vieille-Montagne zu Moresnet, zu Bochum ꝛc., zum Sprengen großer Eisenmassen: zu Haspe, Haßlingshausen u. s. m. angestellt, über deren günstigen Ausfall verschiedene Journale bereits berichtet haben.

Auch wir sind im Stande, noch fortgesetzter Sprengversuche am Oberharze erwähnen zu können. In den (bereits im polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 478 genannten) Trogthaler Steinbrüchen bei Lautenthal werden die begonnenen Versuche fortgesetzt und in anderen Steinbrüchen in der Umgegend von Osterode, Clausthal und Zellerfeld wurden neue Versuche eingeleitet. Bei Ausführung derselben bestätigte sich die enorme Sprengkraft des Nobel'schen Sprengöls in auffallender Weise.

Die Sprenglöcher wurden 50—160 Zoll tief, je nach Maaßgabe des Vorgebens, und im Oelsacke 1 bis 1¼ Zoll weit gebohrt.

Die Stärke der Ladungen variirte zwischen 1 bis 4 Pfund. Die Resultate waren zum Theil denen gleich, welche wir bereits über die Lautenthaler Versuche mitgetheilt, zum größten Theile übertrafen sie dieselben, da man in der Bestimmung der Stärke des Vorgebens und der dieser entsprechenden Stärke der Ladung bereits einige praktische Sicherheit erlangt hat. Eine nähere Beschreibung der Wirkungen der Schüsse glauben wir hier unterlassen zu können, da dieselbe nur Wiederholungen des bereits Mitgetheilten enthalten würde. Die Massen der durch die fraglichen Sprengungen theils an Ort und Stelle zerrütteten, theils vollständig aus dem natürlichen Zusammenhange gelösten und übereinandergeworfenen Grauwacke von den verschiedensten Festigkeits-

Digitized by Google

und Cohärenzverhältnissen waren nach Hunderten, meistens aber nach Tausenden von Kubikfußen zu überschlagen. Das Nobel'sche Sprengöl wird für beregte Zwecke aus dem Stadium versuchsweiser Anwendung in das eines dauernderen Gebrauches getreten seyn. F. W.

XCVIII.

Verbesserte Alarm- oder Läutewerke, von Paul Baudet.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Juli 1865, S. 110.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Das System von P. Baudet (patentirt in England am 1. September 1864) hat den Zweck, ein mit einer Uhr in Verbindung stehendes selbstständiges Triebwerk in der Art anzuordnen, daß es zu jeder beliebigen Zeit durch das Uhrwerk ausgelöst und in Thätigkeit versetzt werden kann, um einen Wecker- oder Läuteapparat mit Sicherheit in Gang zu bringen. Das Eigenthümliche dieser Erfindung besteht bloß in der Anordnung der Auslösungsvorrichtung (welcher übrigens eine ältere Idee zu Grunde liegt), sowie in der Einrichtung des Signalapparates selbst, der in jeder beliebigen Größe, nämlich sowohl als Wecker wie auch als Läuteapparat, ausgeführt werden kann.

Die Zusammenstellung des ganzen Werkes ist in Fig. 13 dargestellt, wo der obere Theil die Hauptuhr, der untere das Triebwerk mit dem zugehörigen Läuteapparat vorstellt; von letzterem ist eine Seitenansicht in Fig. 14 abgebildet, während in Fig. 15 die Construction versinnlicht ist, welche Baudet benutzt, um mittelst des Stundenrades der Uhr das Triebwerk zeitweise auszulösen. Die Einrichtung des Triebwerkes zeigt nichts besonders Neues; das gezahnte Rad A wird entweder durch Federkraft oder, wie dieß in der Figur angedeutet ist, durch ein Gewicht M in Thätigkeit versetzt, und es kann zu diesem Zwecke auf der Welle von A selbst die Schnurrolle sich befinden; dasselbe greift in das Getriebe B ein, das an der Welle des Zahnrades C sich befindet, und durch letzteres wird endlich das Getriebe D in rasche Drehung versetzt; die Bewegung des Triebwerkes kann durch den bei T, T angedeuteten Windflügel regulirt werden. An der Welle des Getriebes D sind nun zwei Scheiben E (Fig. 13) und N (Fig. 14) concentrisch und senkrecht zu derselben angebracht, welche diese rasche Drehung mitzumachen haben, und von denen

Digitized by Google

die eine, nämlich E, zum Arretiren und Auslösen des Triebwerkes, die andere N aber dazu dient, um das Läutewerk in Thätigkeit zu versetzen. Diese bei P drehbare Scheibe N ist nämlich in der Nähe ihres Randes mit einem hervorragenden Stifte O versehen, der bei jeder Umdrehung zweimal in einen Schlitz des um Q drehbaren Hebels Q, R eingreifen kann; in Folge dieser Einwirkung wird daher der an dem Ende dieses Hebels befindliche Hammer R so in oscillirende Bewegung versetzt, daß er bei jeder Umdrehung der Scheibe N der Glocke S einen Doppelschlag beibringt. Die Dauer des Tönens der Glocke findet bei jeder Auslösung des Triebwerkes so lange statt, bis die an der Welle des Rades A drehbare Scheibe K den Hebel G, H, welcher zum Arretiren und Auslösen des Triebwerkes dient, wieder in seine Ruhelage zurück gelangen läßt.

Die Auslösungs- und Arretirungsvorrichtung bei dem vorliegenden Systeme besteht beiläufig in Folgendem: Der um H drehbare Hebel G ist an seinem oberen Ende bei F mit einem gabelförmigen Ausschnitte versehen, mit welchem er sich in die eingekerbte Scheibe E legen und so diese mit dem ganzen Triebwerke arretiren kann; zugleich wird derselbe durch eine Spannfeder U angezogen, um mit dem bei T befindlichen Vorsprunge in einer Kerbe a der mit sechs Einschnitten versehenen Scheibe K sicher einzufallen, wenn das Triebwerk ausgelöst worden ist. Es wird also letzteres bei einer jedesmaligen Auslösung so lange in Gang bleiben, bis eine volle Abtheilung der Scheibe K vor dem Vorsprunge J vorübergegangen ist, und eben so lange wird daher auch das Tönen des Läutewerkes bei jedem eintretenden Zeichen andauern. Zum Zwecke des Auslösens der Hemmungsscheibe E ist der Hebel F bei b nach aufwärts verlängert, und steht hier mit dem um W drehbaren Hebel V in Verbindung, der in den Ring X (Fig. 15) ausgeht. Dieser Ring ist concentrisch mit der an der Welle des Minutenrades drehbaren Scheibe Y, die mit vier Daumen c (überhaupt mit so vielen Daumen, als die Auslösung in jeder Stunde oftmals stattfinden soll) versehen ist. Kommt nun einer der Daumen c mit einem innerhalb des Ringes X befindlichen Vorsprunge in Berührung, so wird der Hebel V seitwärts gedrückt, folglich der untere Hebel b, H mit seinem Einschnitte bei F von der Scheibe E hinweg gezogen und etwas seitwärts bewegt, so daß also jetzt das Treibwerk in Gang kommen kann.

Um nun die seitliche Bewegung des Ringes X zu bewerkstelligen, schlägt Baudet zwei schon seit langer Zeit bekannte Anordnungen vor. Die eine besteht darin, daß an der Welle des Stundenrades eine Scheibe h angebracht wird, die in einem Kreise in der Nähe ihres Umfanges mit

Digitized by Google

48 gleich weit von einander abstehenden Löchern versehen wird, wenn man, wie es in der vorliegenden Abbildung angenommen worden ist, in jedem beliebigen Stundenviertel ein Glockenzeichen erfolgen lassen will, während die Anzahl jener Löcher größer oder kleiner seyn kann, je nachdem man in einem kleineren oder größeren Zeitintervalle als in einer beliebigen Viertelstunde das Weckerwerk ertönen lassen will. In dasjenige der Löcher, welches der nächsten Viertelstunde entspricht, zu welcher das Glockensignal eintreten soll, wird ein Stift eingesetzt, der sodann die bei e mit ihrem einen Ende in den Ring X eingelegte Feder d an ihrem freien Ende bei f ergreift, wodurch der an dieser Feder befindliche Vorsprung g unterhalb eines Daumens c der Scheibe Y heraufgezogen wird. Da die Daumenscheibe Y mit dem Minutenrade sich dreht, so wird also in dem nächsten Momente der entsprechende Daumen c auf die Feder d bei g einwirken, und der Hebel V wird daher gemäß der bereits beschriebenen Anordnung den Hebel G (Fig. 13) so weit seitwärts bewegen, daß die Auslösung des Triebwerkes erfolgen kann. Das Läutewerk wird sodann in der bereits angegebenen Weise in Thätigkeit versetzt und so lange signalisiren, bis der zahnartige Vorsprung J in eine Kerbe a der Scheibe K einfällt, wobei sodann durch Vermittelung der Spannfeder U die Arretirung wieder sicher bewirkt werden soll. — Die andere Anordnung, welche Baudet für die Auslösung vorschlägt, besteht beiläufig darin, daß in das Zifferblatt selbst eine kreisförmige Löcherreihe eingesetzt wird, von welcher jede Oeffnung wieder dem Zeitpunkte der Auslösung der Triebwerkes entsprechen soll, und in eine solche Oeffnung wird sodann ein fester Stift eingesetzt, der auf die Feder g, welche jetzt mit dem Stundenrade sich umdrehen soll, so einwirken kann, damit ein an der Feder angebrachter Zahn auf den Ring X stoßen und so das Seitwärtsbewegen des Hebels V ꝛc. und das Auslösen des Triebwerkes veranlassen kann.

Der Erfinder macht außerdem den Vorschlag, die bei dem Hauptwerke seines Läuteapparates benutzte Auslösung dazu anzuwenden, um auf elektromagnetischem Wege andere Signalapparate, die in verschiedenen Arbeitsräumen ꝛc. vertheilt sind, in demselben Augenblicke in Thätigkeit zu versetzen, in welchem die Auslösung des Triebwerkes durch die Hauptuhr bewirkt wird, und überläßt es den Elektrikern hierzu passende Anordnungen zu wählen.

Digitized by Google

XCIX.

Ueber eine Methode, ein unterseeisches Kabel in bestimmten Tiefen unter der Meeresoberfläche schwebend zu erhalten; von Ogier.

Aus den Comptes rendus, t. LXI p. 586; October 1865.

Der Verfasser bezweifelt entschieden die Möglichkeit, in sicherer Weise ein Kabel zwischen Irland und den Küsten Nordamerikas auslegen zu können, wenn man darauf beharrt, das Kabel wie bei den bisher vorgenommenen zwei Versuchen auf den Meeresgrund selbst versenken zu wollen. Als Gründe für seine Zweifel führt er einige der bekannten Schwierigkeiten auf, vermöge welchen nämlich ein Kabel von so bedeutendem Gewichte schon beim Versenken einzelner seiner Strecken durch die ungeheure Spannung, die seine Festigkeit in Anspruch nimmt, beschädigt werden müsse, wenn man bedenke, daß hierbei zuweilen Stücke von 8000 Meter Länge auf den Meeresboden abfallen, und wobei es keine Mittel gäbe, bei so bedeutenden Tiefen und bei der großen Geschwindigkeit, mit welcher das Abrollen stattfindet, das sichere Einlegen in den Meeresboden zu bewerkstelligen; daß ferner der Druck, den das Kabel hierbei im Wasser erfahre, dasselbe nicht unbeschädigt lassen könne ꝛc.

Der Verfasser glaubt ein Mittel gefunden zu haben, um diese und andere Schwierigkeiten zu beseitigen. Wenn für das Küstenkabel Stellen von geeigneter Tiefe ausgemittelt worden sind, so habe man bloß die Aufgabe zu lösen, für ein Kabel von bekanntem Gewichte eine bestimmte Tiefe unter der Meeresoberfläche auszuwählen, in welcher dasselbe schon direct beim Auslegen schwebend erhalten wird. Zu diesem Zwecke befestige man an jedes auszulegende Kabelstück große mit Luft gefüllte Ballons, deren Volumen so anzuordnen ist, daß sie mit dem Kabel nur bis zu der verlangten Tiefe, aber auch bis zu dieser einsinken müssen. Je mehr Strecken von dem Kabel abgewickelt worden sind, um so geringer wird nach und nach die erforderliche Anzahl von solchen Ballons werden, die zum Aufhängen des Kabels dienen.

Der Verfasser hält diesen Plan für ausführbar, und nach seiner Ansicht wäre das Kabel auch in einer fixen Richtung zu erhalten, wenn man hierbei auf einige besondere Umstände Rücksicht zu nehmen im Stande wäre, nämlich 1) auf die Meeresströmungen in verschiedenen Tiefen, 2) auf den Eisgang, der von den Polarregionen gegen die

Digitized by Google

gemäßigten Zonen hin erfolgt, und 3) auf die zufällige Zusammenwirkung dieser beiden Erscheinungen. Diese Einwirkungen könnten, wie der Verfasser noch bemerkt, allerdings auf dem atlantischen Ocean bedeutende Hindernisse entgegenstellen; auf dem Mittelmeere hingegen seyen dieselben nicht zu befürchten, und man hätte hier nur die Tiefen für die Einsenkung des Kabels so zu wählen, daß dasselbe durch Zufälligkeiten, welche die Schifffahrt herbeiführen könne, keine Beschädigungen erleide.

C.

Ueber die Ersetzung des Zinkes in der Volta'schen Kette durch Magnesium; von Bultinck in Ostende.

Aus den Comptes rendus, t. LXI p. 585; October 1865.

Der Verfasser theilt einige Versuche mit, welche ihm ergaben, daß das Magnesium, das bekanntlich viel leichter oxydirbar ist, als die Metalle, welche bisher zu Elektromotoren verwendet wurden, mit Vortheil das Zink in der Volta'schen Kette ersetzen könnte, und berichtet hierüber beiläufig wie folgt:

„Indem ich einerseits zwei Drähte aus Kupfer und Zink zu einer Kette vereinigte und dieselben in destillirtes Wasser eintauchte, erfolgte ein Ausschlag der Nadel des in die Kette eingeschalteten Galvanometers von 30 Grad, während nach fünf Minuten die Nadel bis auf 10 Grad Ablenkung zurückging; indem nun andererseits ein Magnesiumdraht mit einem Silberdrahte, beide von derselben Länge und Dicke wie jene, statt des Kupferzink-Elementes benutzt wurde, zeigte dasselbe Galvanometer einen Ausschlag von 90 Grad, und die Nadel gab nach fünf Minuten eine Ablenkung von 28 Grad.

In Ermangelung des hierzu nothwendigen Materiales wurde anstatt einer Volta'schen Batterie von der gewöhnlichen Construction, aus Magnesium- und Silberdraht eine der Pulvermacher'schen Kette[98] ähnliche construirt, und zwar so, daß die beiden Drähte von je 35 Millimeter Länge durch einen Kautschukstreifen in jedem der Elemente von einander getrennt waren und ihre Enden auf einer Seite so weit dabei

---

[98] Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXXII S. 29.

Digitized by Google

hervorragten, daß die Verbindung der einzelnen Elemente unter sich leicht hergestellt werden und zwischen die freien Polenden die Rheoskope u. s. w. eingeschaltet werden konnten. Nachdem auf solche Weise eine Kette aus 20 Elementen hergestellt worden war, wurde dieselbe in reines Regenwasser ohne Hinzufügung eines Salzes oder einer Säure eingesetzt; ich erhielt nun ganz dieselben physikalischen, chemischen und physiologischen Wirkungen, wie sie die Pulvermacher'sche Kette liefert, während diese, um dieselben Wirkungen hervorzubringen, entweder eine Salzlösung oder angesäuertes Wasser als Anregungsflüssigkeit erfordert, bei meiner Kette aber nur reines Wasser benutzt worden war."

CI.

Blackwell's verbesserte Aneroid-Barometer.

Nach dem Practical Mechanic's Journal, Juli 1865, S. 104.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die unter dem Namen Metall- oder Aneroid-Barometer bekannten Instrumente, welche seit dem Beginn des vorigen Jahrzehntes zur Ersetzung des Quecksilber-Barometers in Gebrauch zu bringen versucht wurden, leisten bekanntlich das nicht, was man anfänglich von denselben erwartete. Die wesentlichsten Mängel dieser Instrumente bestehen wohl darin, daß die Elasticität ihres Hauptorganes, der evacuirten gekrümmten Röhre nämlich, sowohl bei den gewöhnlichen Temperaturänderungen der Atmosphäre, als auch bei den Variationen des Druckes, die an einem und demselben Orte vorkommen können, solche Veränderungen erleidet, daß das Gesetz, nach welchem diese erfolgen, nur in sehr schwieriger Weise zu bestimmen ist. Wenn es auch gelingen mag, durch längere Beobachtungsreihen, welche man durch Vergleichung der Angaben eines derartigen Instrumentes mit denen eines brauchbaren Quecksilber-Barometers gewonnen hat, die sogen. Constanten, nämlich den Temperatur-Coefficienten sowohl, als auch den richtigen Werth eines Scalatheiles zu bestimmen, so kann man sich dennoch überzeugen, daß bei fortgesetzten Beobachtungen diese Constanten wieder Umänderungen erfahren. Man hat überhaupt durch längeren Gebrauch derartiger Instrumente von kleineren sowie von größeren Dimensionen die Ueberzeugung gewonnen, daß man bei einem Aneroid-Barometer, wenn man von seinen Angaben

Digitized by Google

Gebrauch machen will, nicht bloß seinen Stand, sondern auch seinen Gang kennen muß, so daß also ein derartiges Instrument in dieser Beziehung den Chronometern nicht unähnlich ist. Von dem Gang eines Aneroid-Barometers weiß man aus den bisherigen Erfahrungen, daß derselbe sich nicht bloß von einem Exemplare zum anderen ändert, sondern auch selbst bei einem und demselben Instrumente niemals constant ist. Diese Aenderungen sind außerdem nicht unbedeutend, da man bei den besten Metall-Barometern Aenderungen im Gange gefunden hat, die im Laufe eines Jahres mehr als 1 Centimeter betrugen, während der Fehler eines Quecksilber-Barometers im Mittel nicht mehr als höchstens $^1/_{10}$ Millimeter betragen darf, wenn dasselbe brauchbar seyn soll. Derlei Aenderungen befolgen übrigens auch nicht einmal eine gewisse Regelmäßigkeit und können sogar plötzlich auftreten, wenn das Aneroid raschen Aenderungen des Luftdruckes oder der Temperatur ausgesetzt werden muß. Beiden Einwirkungen ist ein Instrument dieser Art, wenn es zu barometrischen Höhemessungen verwendet wird, mehr oder weniger immer ausgesetzt; es können daher seine Angaben nur dann von Werth seyn, wenn man dasselbe oft genug mit einem guten Quecksilber-Barometer vergleicht, um die Aenderungen, welche in seinem Gange stattgefunden haben, in Rechnung bringen zu können. Beim Gebrauche des Aneroides als transportables Barometer bei Expeditionen der genannten Art zeigt dasselbe übrigens noch einen anderen wesentlichen Nachtheil. Wenn nämlich der Transport, die Aufstellung und Behandlungsweise des Instrumentes überhaupt, nicht mit der größten, und wir möchten sogar behaupten, mit einer noch größeren Sorgfalt gehandhabt wird als dieß selbst bei den gewöhnlichen Reise-Barometern geschehen muß, so kann der zusammengesetzte Mechanismus, welcher die Aenderungen in der Krümmung der baroskopischen Röhre oder des baroskopischen Röhrensystemes auf den Barometerzeiger zu übertragen hat, in der Art in Unordnung kommen, daß während des Gebrauches der Stand des Instrumentes in ganz unregelmäßiger Weise verändert wird. — Nach den bis jetzt mit Instrumenten der in Rede stehenden Art gewonnenen Erfahrungen kann man sagen, daß das Aneroid das gebräuchliche Quecksilber-Barometer bis jetzt nicht bloß noch nicht zu verdrängen im Stande war, sondern daß seine Brauchbarkeit von der gleichzeitigen Anwendung eines genauen Quecksilber-Barometers, mit dem es von Zeit zu Zeit verglichen werden muß, wenn man seinen Angaben eine sachgemäße Bedeutung beilegen will, wesentlich abhängig ist. Es läßt sich zwar nicht behaupten, daß ein selbstständiges Aneroid-Barometer nicht denkbar sey, aber mit Sicherheit kann man angeben, daß die bis

Digitized by Google

jetzt bekannt gewordenen Instrumente dieser Art einen gewissen Grad von Vollkommenheit und Selbstständigkeit noch nicht erreicht haben. Die einzige Eigenthümlichkeit, wodurch sie sich für manche Zwecke recht vortheilhaft auszeichnen, mag darin bestehen, daß ein Aneroid, namentlich ein in größerem Maaßstabe ausgeführtes Exemplar, die Aenderungen des atmosphärischen Druckes früher anzeigt als das gewöhnliche Barometer, und selbst noch so kleine Druckunterschiede wahrzunehmen gestattet, welche letzteres nicht mehr erkennen läßt.

Unter den bis jetzt bekannt gewordenen Verbesserungen von Aneroid-Barometern verdienen wohl die von Blackwell ausgeführten Constructionen, welche am 5. December 1862 für England patentirt worden sind, und die in der oben citirten Quelle der Hauptsache nach erläutert werden, besondere Erwähnung. Man kann sogar sagen, daß diese Constructionen als ein wesentlicher Fortschritt auf diesem Gebiete (der bekanntlich, zum Theil in ähnlicher Weise auch von Goldschmidt in Zürich in den letzten Jahren angestrebt worden ist) bezeichnet werden dürfen. Die wesentlichen Verbesserungen, welche Blackwell dem Bourdon'schen Metall-Barometer gegenüber dem Aneroid beigebracht hat, bestehen beiläufig darin, daß nicht bloß statt einer einzigen evacuirten Röhre, die bekanntlich bei jenem das barоskopische Organ ausmacht, ein System eigenthümlich geformter evacuirter Gefäße dieser Art benutzt wird, sondern daß auch durch die Verbindung von solchen Röhrensystemen mit Systemen von Spiralfedern, welche ihre Volumveränderungen in entgegengesetztem Sinne erfahren wie jene, den zufälligen Aenderungen der Elasticität des barоskopischen Systemes entgegenzuwirken gesucht wird. Nach diesem Principe hat auch Blackwell Differenzial-Instrumente dieser Art construirt, welche jede Aenderung über oder unter dem normalen Stande anzugeben befähigt seyn sollen.

Von einigen Constructionen seiner Systeme gibt der Erfinder nähere Erläuterungen, die wir im Nachstehenden vorführen wollen. Ein Instrument, welches im Allgemeinen wie ein gewöhnliches Aneroid-Barometer eingerichtet ist, ist in Fig. 29 von der vorderen Seite, in Fig. 30 (unter Wegnahme der Bodenplatte) von der Rückseite, und in Fig. 31 in einem horizontalen Durchschnitte dargestellt, vorausgesetzt, daß das Instrument vertical aufgehängt gedacht wird. An dem metallenen Bügel a, a sind die einzelnen Theile des Instrumentes festgemacht; auf dem unteren Querstabe befindet sich das Barоskop b, b, bestehend in einem evacuirten Röhrensysteme, das in einem Verticalschnitte beiläufig die in Fig. 32 angegebene Gestalt hat. Bei dieser Anordnung besteht das Barоskop aus zwei Röhrensystemen; bei anderen seiner Instrumente nimmt Blackwell

Digitized by Google

mehrere solche unter sich verbundene Systeme, von denen jedes wenigstens aus vier röhrenartigen Zellen zusammengesetzt ist. Die beiden Systeme sind bei dem in Rede stehenden Instrumente durch ein Stäbchen c verbunden, das in seiner Mitte mit einem in Fig. 32 angedeuteten zugespitzten Ansatze versehen ist, so daß durch die Aenderungen in der Lage dieser Spitze die Veränderungen angezeigt werden, welche das evacuirte Röhrensystem bei eintretenden Schwankungen des Luftdruckes u. s. w. erfährt. Durch das Gelenk d wirkt das Baroskop auf den drehbaren Hebel e, der mittelst einer Art Kurbel f, die, wie in Fig. 30 und 31 angedeutet, verstellbar ist (auch vermuthlich mittelst der bei f' angedeuteten Schraube arretirt werden kann), und auf das Hebelsystem g, g^1 einwirkt, das an einem Ende mit dem gezahnten Sector oder Rechen g^2, an seinem anderen Ende mit einem kleinen verstellbaren Gegengewichte g^1 versehen ist. Der Rechen g^2 greift wie bei den bekannten derartigen Instrumenten in ein kleines Getriebe ein, an dessen Welle der Barometerzeiger J so angebracht ist, daß dieser den Bewegungen des ganzen Hebelsystemes folgen muß. Der an dem vordersten Ende derselben Achse angesteckte Zeiger q kann bekanntlich mit der Hand gedreht werden, da er bloß als Index beim Ablesen und zur Bezeichnung des zuletzt beobachteten Standes des Barometerzeigers zu dienen hat. An den Enden des Verbindungsstäbchens c sind nun die Röhrensysteme mit den Spiralen j, j verbunden, welche letztere, durch einen Querbügel gehend, an ihren oberen Enden an dem gekrümmten Stücke k befestigt sind, das mit der durch eine Nuß gehenden Schraube l (Fig. 33) in Verbindung steht, so daß hierdurch nämlich durch das Lüften oder Anziehen der Schraube l die Spiralen j, j schwächer oder stärker gespannt werden können. Da aber jede Veränderung, welche auf diese Weise den beiden Spiralen beigebracht wird, auf das evacuirte Röhrensystem so übertragen werden muß, daß bei jeder Comprimirung der Spiralen einer Volumenvergrößerung und bei jeder Ausdehnung derselben einer Volumenverkleinerung des baroskopischen Röhrensystemes gleichsam entgegengewirkt wird, so ist letzteres durch die Spiralen mit einer Art Compensation versehen, durch welche auch der Gang des Baroskopes regulirt werden kann.

Das Adjustiren des Barometers nimmt Blackwell dadurch vor, daß er unter Benutzung eines Quecksilber-Normalbarometers den Stand des Barometerzeigers J beobachtet und mittelst der Regulirungsschraube l die Spiralen j, j so einstellt, daß die beiden federnden Systeme, nämlich das Spiral- und das evacuirte Röhrensystem, gerade das Gleichgewicht sich halten, so daß nämlich letzteres weder eine Tendenz zur Volumenvergrößerung, noch zur Volumenverkleinerung zeigt, und bei dem normalen

Digitized by Google

Luftdrucke (und wohl auch der gleichzeitig herrschenden Temperatur) die Spitze bei c (Fig. 32) eine bestimmte normale Stellung annehmen muß, welche bloß diesem Luftdrucke und keinem anderen entspricht. Auf diese feste Stellung kann also die Spitze bei c wieder zurückgeführt werden, wenn der Gang des Instrumentes sich ändern sollte. Wird daher diese Stelle, welche die genannte Spitze bei dem normalen Luftdrucke einnimmt, fix bezeichnet, so läßt sich der veränderliche Gang des Instrumentes, wenn auch hier ein solcher eintreten sollte, eliminiren. Daß die Adjustirung bei verschiedenem Stande des Quecksilber-Barometers und gleichbleibender Temperatur vorgenommen werden kann, und verschiedene fixe Marken zum Zwecke der Fehlerbestimmung des Instrumentes bei späteren Beobachtungen ermittelt werden können, versteht sich von selbst.

Eine zweite Anordnung seiner Aneroid-Barometer stellt Blackwell in Fig. 34, 35 und 36 dar, worin die erste einen Verticalschnitt des ganzen Instrumentes, die zweite ein Stück der äußeren Ansicht des letzteren, und Fig. 36 die Anordnung des mikrometrischen Theiles, welcher an der oberen Seite des Instrumentes sich befindet, versinnlichen soll. Am Boden des cylindrischen Gehäuses a, a ist in der angedeuteten Weise das evacuirte Röhrensystem b befestigt; ein mit demselben in Verbindung stehendes Stäbchen geht durch den Bügel q und endigt bei c wieder in eine Spitze, durch welche, wie bei dem vorher berührten Instrumente, alle Aenderungen, welche das Volumen dieses Systems in Folge der Schwankungen des Luftdruckes ꝛc. annimmt, dem Barometerzeiger übertragen werden. Mit dieser Spitze steht unmittelbar die Spirale j, j in fester Verbindung, die mit ihrem oberen Ende an der beweglichen Scheibe k befestigt ist, welche schraubenförmig ausgehöhlt, die hohle Schraube für die Schraubenspindel d, d bildet; letztere endigt in dem Schraubenkopfe n^1 und ist mit der Mikrometerscheibe n^2, welche auf der Platte g angebracht ist, verbunden. Die Zusammenwirkung des evacuirten Röhrensystemes b und der Spirale j, j ist hier wieder dieselbe, wie die für Fig. 30 erörterte. Mit der Spitze c kann durch Anziehen oder Lüften der Schraube d, d der kurze Arm i des bei f drehbaren Zeigerhebels e', e in Berührung gebracht werden; in der normalen Lage der Spitze c wird dann durch letztere der kurze Hebel i in eine solche normale Lage gebracht, daß die Spitze des Zeigers e, welche in eine Oeffnung des festen Stückes n ragt, die obere Fläche dieser Oeffnung an einer bestimmten Stelle berühren muß. Die Scheibe k wird, wie bereits erwähnt, beim Umdrehen des Kopfes n^1 des Mikrometers nach abwärts oder nach aufwärts verschoben, je nachdem die Schraube angezogen oder gelüftet wird, und kann sich deßhalb in zwei Rinnen k^1 und k^2 bewegen; an der Seite des Cylinders

Digitized by Google

bei k^2 ragt die Scheibe k mit einem Index außerhalb des Spaltes, welcher an dieser Stelle des cylindrischen Gehäuses sich befindet, hervor, und dieser Index kann so an der daneben befindlichen Längenscala des Barometers auf und abgeführt werden. — Das Instrument wird nun bei einem bestimmten Luftdrucke adjustirt, d. h. die Schraube d,d wird so weit gelüftet oder angezogen, bis die Spitze c den Zeigerhebel i,f,e in seine vorhin genannte normale Lage versetzt; die Stelle, welche der Index an der Scala bei k^2 zeigt, ist dann gleichsam der Nullpunkt des Instrumentes und entspricht dem normalen Barometerstande. Die Stelle der Kreistheilung n^2, welche der Zeiger des Mikrometers dabei angibt, wird mit Null bezeichnet. Beobachtet man nun das Instrument bei einem anderen Luftdrucke, so wird die Spitze c entweder einen tieferen oder einen höheren Stand, als bei dem vorigen Drucke annehmen, von dem man ausgegangen ist. Wenn man daher den Kopf n^1 so weit nach links oder rechts dreht, bis der Zeiger e wieder seine normale Lage annimmt, so wird die Anzahl der Umdrehungen, welche man hierbei vollführt hat, der Differenz beider Luftdrucke entsprechen. Hierdurch ist man also im Stande, den Werth eines Scalatheiles der Längenscala sowohl, als auch ihrer an dem Mikrometer abgelesenen Unterabtheilungen zu bestimmen, und man kann auch hiernach, wenn man will, die Scala so graduiren, daß der Luftdruck unmittelbar an derselben abgelesen werden kann. Ist das Instrument auf diese Weise adjustirt und graduirt, so kann man die Ablesung eines jeden Barometerstandes auf gleiche Weise vornehmen, indem man das Mikrometer so weit dreht, bis der Zeiger e seine normale Stellung erreicht hat, bei welcher die Spitze c die normale Lage des Hebelarmes i berührt; die Zahl der von dem Index der Scheibe k an k^2 durchlaufenen Scalatheile gibt dann an, um wie viel der herrschende Luftdruck größer oder kleiner als der normale ist, von welchem man ausgieng, und diese Differenz kann sogar mittelst des Mikrometers noch sehr genau abgelesen werden.

Die von Blackwell vorgenommenen Verbesserungen sind also mehrfacher Art: die Ungleichheiten der Elasticität der evacuirten Röhren werden bis auf einen gewissen Grad durch Gegenfedern compensirt; das angewendete Princip gestattet geringe Unterschiede noch durch große Winkel oder geradlinige Bewegungen wahrnehmbar zu machen; die Stelle, an welcher die Aenderungen des Druckes zur Wirksamkeit kommen, ist auf einen einzigen Angriffspunkt bei c reducirt, der gleichsam dem Gipfel der Quecksilbersäule im gewöhnlichen Barometer entspricht; endlich ist die Genauigkeit, welche die mikrometrische Einstellung und Ablesung zuläßt, auf den höchsten Grad gebracht, den man zu erreichen

Digitized by Google

beabsichtigt. Ob nun die von Blackwell construirten Instrumente auch den gewünschten Grad von Vollkommenheit besitzen und diesen durch längere Zeit beibehalten, muß durch die Erfahrung entschieden werden. Ein von Glaisher auf Grund seiner 3—4monatlichen (im Observatorium zu Greenwich) an zwei Instrumenten von Blackwell angestellten Beobachtungen ausgestelltes Zeugniß, das in der genannten Quelle abgedruckt ist, bestätigt zwar die große Empfindlichkeit und Genauigkeit dieser Instrumente, jedoch kann hieraus noch nicht auf das Verhalten der letzteren geschlossen werden, welches sie nach ein- oder mehrjährigem Gebrauche sowohl für stationäre Zwecke, als auch bei barometrischen Nivellements zeigen werden. C. K.

CII.

Ueber ein neues Verfahren zur Bestimmung des specifischen Gewichtes fester Körper; von J. Persoz.

Aus den Annales du Conservatoire des arts et métiers, t. V p. 532; April 1865.

Mit Abbildungen.

Bei einer langwierigen Arbeit, welche mich in den letzten Jahren beschäftigte und die Bestimmung des specifischen Gewichtes gewisser Verbindungen, z. B. derjenigen des Aethers und des Alkohols mit verschiedenen Salzen, der Weinsäuresalze, des Harnstoffes, der Doppelcyanüre, Doppelchlorüre, Doppelbromüre, der Schwefelsäuredoppelsalze, kurz einer Menge von organischen und unorganischen Substanzen, — nach den bisher bekannten Methoden, — nöthig machte, stieß ich auf fast unüberwindliche Schwierigkeiten; denn bei diesen Methoden müssen, mit Ausnahme der von Say erfundenen — einer sinnreichen Anwendung des Mariotte'schen Gesetzes zur Volummessung — Substanzen angewendet werden, welche, wie Wasser, fette und ätherische Oele, Alkohole, Quecksilber, für die Dichtigkeitsbestimmung der oben angeführten Körper unbrauchbar sind, weil sie dieselben entweder verändern, oder, wie das Quecksilber, sie nicht benetzen.

Den Say'schen, später von Hermann Kopp und darauf besonders von Regnault verbesserten Apparat, das Stereometer und Volumenometer, benutzte ich bei meinen Untersuchungen deßhalb nicht,

Digitized by Google

weil dasselbe langwierige und schwierige Operationen verursacht und überdieß in den Fällen, wo die atmosphärische Luft auf die zu untersuchende Substanz eine Wirkung ausübt, hinlänglich genaue Resultate nicht hätte liefern können.

Ich sah mich demnach genöthigt, ein leichter und allgemeiner anwendbares, zugleich aber hinlänglich genaue Bestimmungen verbürgendes Verfahren aufzusuchen, was mir auch gelungen ist.

Wie sich aus dem Folgenden ergibt, ist mein Verfahren auf das Princip der Verdrängung der Flüssigkeiten gegründet.

Nehmen wir an, es werde in einen Kolben von dem bekannten Inhalt V ein Körper vom Volum v gebracht; dann ist das Volum der im Kolben zurückgebliebenen Luft offenbar gleich der Differenz V — v, und wenn wir die Mittel besitzen, dieses Volum zu messen, so sind wir dadurch in den Stand gesetzt, aus demselben das Volum v des Körpers abzuleiten.

Der Apparat besteht aus drei verschiedenen, mit einander verbundenen Theilen.

Den ersten Theil bilden Gefäße, deren Form und Beschaffenheit nach den Körpern, deren Dichtigkeit bestimmt werden soll, verschieden ist. Bald sind es Glaskolben B, B, B, B mit Metallfassung und Hahn, (wie Fig. 1, 4 und 5), bald Glaskolben mit eingeschliffenem Glasstöpsel, wie M (Fig. 2), oder dergleichen Fläschchen mit gleichfalls eingeschliffenem Stöpsel, wie F, f (Fig. 2).

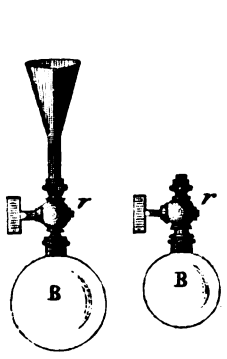


Fig. 1.

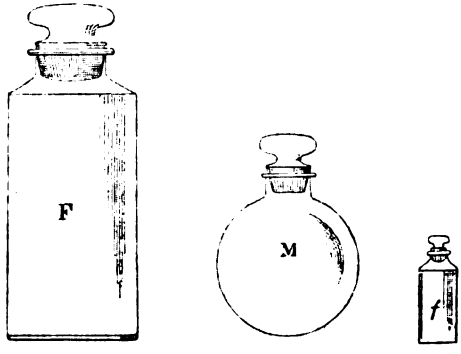


Fig. 2.

Bei den mit Hahn versehenen Kolben wird der Inhalt bis zum Hahnschlusse bestimmt, und zwar nach den üblichen Methoden.

Um den Inhalt der mit eingeschliffenem Stöpsel versehenen Gefäße zu bestimmen, müssen Vorsichtsmaßregeln beobachtet werden. Nachdem sie tarirt und mit destillirtem Wasser oder Quecksilber, deren Temperatur

Digitized by Google

genau ermittelt werden muß, gefüllt worden sind, muß man beim Verschließen derselben den Stöpsel vorsichtig in den Hals hinabgleiten lassen, damit keine Luftblase hineingebracht wird und ihn dann vollständig eindrücken, während die überschüssige Flüssigkeit leicht ausfließen kann.

Der zweite Theil des Apparats besteht aus verschieden geformten Stücken von Messing, und Ansätzen oder Verbindungsstücken von Kautschuk (Fig. 3). Dieselben können beliebig einzeln oder mit einander verbunden gebraucht werden; immer aber dienen sie zum Verschließen des Raumes, in welchen die auf ihr specifisches Gewicht zu untersuchenden Substanzen gebracht werden, sowie zur Verbindung dieses Raumes mit dem dritten Theile des Apparates.

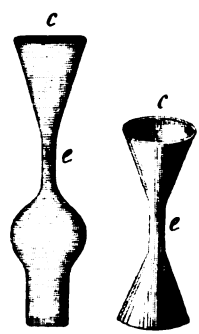


Fig. 3.

Bei den mit Messingfassung versehenen Kolben dienen zu diesen Zwecken die Hähne r,r,R,R (Fig. 1, 4, 5); über dem Hahn ist ein entweder aus Messing, wie in Fig. 5, oder aus Kautschuk, wie in Fig. 1 und 4, bestehendes Näpfchen oder eine Cüvette angebracht. Besteht diese Cüvette aus Messing, so ist der Hahn an seinem oberen Ende mit einer Schraubenmutter versehen, welche ein getheiltes Glasrohr oder einen getheilten Kolben aufzuschrauben gestattet, Fig. 5. Ist dagegen die Cüvette aus Kautschuk hergestellt, so wird das graduirte Rohr in den engeren Theil des Kautschuks gesteckt und dadurch mit dem Hahne verbunden (Fig. 4). Bei dieser Anordnung, welche auch die Schraubenmutter entbehrlich macht, läßt sich im erforderlichen Falle der untere Kolben umschütteln, ohne daß das getheilte Rohr, beziehungsweise der getheilte Kolben, dadurch irgend erschüttert wird.

Bei den Gefäßen ohne Fassung wendet man einen eingeschliffenen Glasstöpsel und eine Kautschukgarnitur, c, e Fig. 3 an, indem der ausgebauchte Theil der letzteren auf dem Halse der Flasche befestigt wird,

Digitized by Google

während ihr trichterförmiger Theil zum Halten des getheilten Rohrs und gleichzeitig als Cüvette dient (Fig. 6).

Der dritte und einfachste Theil des Apparates endlich besteht in Glasröhren von verschiedenem Inhalt, welche auf das Sorgfältigste getheilt sind (Fig. 4 t) und zum Messen des Luftvolums dienen, welches nach dem Einführen des Körpers in dem Apparat zurückbleibt.

Die von mir angewendeten Röhren haben nicht über 85 bis 90 Kub. Cent. Inhalt; zum Messen größerer Luftvolumina benutze ich langhalsige, gleich den Röhren graduirte Kolben T, Fig. 5, von 110 bis 130 Kub. Cent. Inhalt. Diese Kolben erhalten am besten eine mehr eiförmige, anstatt einer vollkommen kugeligen Form, damit das Wasser leichter ausfließen kann. Nehmen wir an, um die Anwendungsweise des Apparats zu erläutern, es soll das specifische Gewicht des Candiszuckers bestimmt werden.

Nachdem einer der Kolben B, B, B, B sorgfältig getrocknet worden, wird er gewogen, zuerst leer, dann mit einer Quantität Candiszucker, welche hinreicht, den Kolben fast ganz oder wirklich ganz anzufüllen. Hernach wird der mit Cüvette versehene Hahn aufgeschroben und der Apparat bleibt stehen, bis er die Temperatur des Arbeitsraumes angenommen hat; dann wird der Hahn geschlossen, die Cüvette mit Wasser gefüllt, und nun wird das getheilte Rohr oder der getheilte Kolben, gleichfalls mit Wasser gefüllt, mit dem Ballon verbunden. Selbstverständlich muß das getheilte Rohr groß genug seyn, um die verdrängte Luft vollständig aufnehmen zu können. Jetzt hat der Operirende, wie nach dem Verpuffen einer Gasmischung im Volta'schen Eudiometer, nichts weiter zu thun, als den Hahn zu öffnen, um dadurch den unteren und den oberen Theil des Apparates mit einander in Verbindung zu setzen.

Das in dem graduirten Rohr enthaltene Wasser fließt in den unteren Kolben oder Ballon ab, während die aus dem letzteren verdrängte Luft in den oberen Theil des Rohres tritt. Hat man sich durch einige, dem Apparate ertheilte Stöße überzeugt, daß sämmtliche Luft aus dem Kolben ausgetrieben ist, so nimmt man das graduirte Rohr weg und taucht es in ein mit Wasser gefülltes, hinreichend tiefes Gefäß ein, bis das äußere Niveau des Wassers mit dem inneren zusammenfällt, um jenes Luftvolum zu messen.

Zur Vermeidung jeder Temperaturcorrection wende ich vorzugsweise destillirtes Wasser an, welches mehrere Stunden in dem Arbeitsraume, wo die Untersuchung angestellt wird, gestanden, somit dessen Temperatur angenommen hat. Die Correction des Drucks kann wegen der Schnelligkeit, mit welcher die Operation ausgeführt wird, unterbleiben.

Digitized by Google

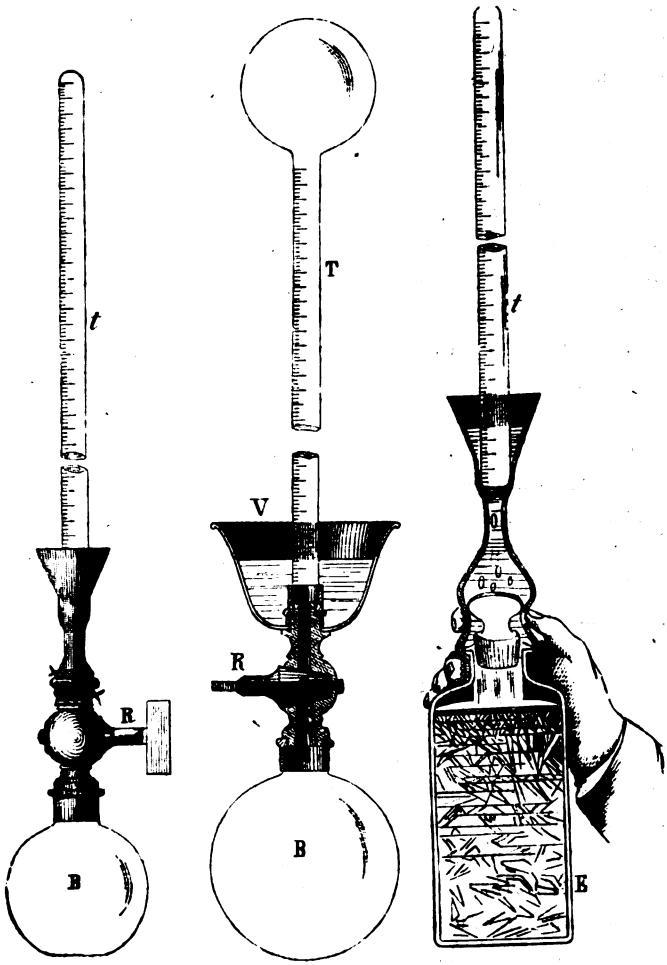


Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.

Eine Schwierigkeit kann dann entstehen, wenn der auf sein specifisches Gewicht zu untersuchende Körper Luft eingeschlossen enthält. Bei manchen Substanzen findet dieß in ziemlich bedeutendem Grade statt. In derartigen Fällen muß das Kautschuknäpfchen (Fig. 4) angewendet werden, um den Kolben kräftig und in allen Richtungen schütteln zu können, ohne den Apparat zu zerbrechen, was fast unausbleiblich geschehen würde, wenn das getheilte Rohr an den Kolben festgeschraubt wäre.

Hat man mit Substanzen zu thun, welche sich an der Luft verändern, oder welche den Kitt oder das Metall der Fassung angreifen, so muß man die Glasfläschchen F, f oder den Kolben M (Fig. 2) anwenden,

Digitized by Google

je nachdem die Substanz sich in den Gefäßen selbst bilden mußte — wie dieß bei dem krystallisirten Schwefelsäurehydrat der Fall ist — oder man auf eine durch Berührung des Wassers mit dem fraglichen Körper hervorgerufene bedeutende Temperaturerhöhung zu rechnen hat. Begreiflicher Weise kann man nöthigenfalls das Gesammtgewicht des Gefäßes und der in demselben gebildeten Substanz bestimmen, und später das Gewicht des Gefäßes und seinen Inhalt durch die gewöhnlichen Mittel.

Verfährt man auf diese Weise, so muß die Flasche kurze Zeit etwas offen bleiben, damit die darin enthaltene Luft die Temperatur und den Druck des umgebenden Mediums annehmen kann. Dann wird sie sorgfältig verschlossen und mit der Kautschukhaube c, e versehen, welche man am Halse der Flasche mittelst einer Schnur festbindet. Schließlich wird die Kautschukcüvette mit Wasser gefüllt und das gleichfalls mit Wasser gefüllte getheilte Rohr eingesetzt. Hierauf lüftet man, indem man die Hand auf das Fläschchen stützt, mit dem Daumen und Zeigefinger den Glasstöpsel so, daß das Wasser in das Fläschchen eindringen kann (s. Fig. 6), worauf die verdrängte Luft den oberen Theil des graduirten Rohres einnimmt.

Nachdem ich nun die Behandlung des Apparates beschrieben habe, gehe ich auf die Anwendung meiner Methode zur Bestimmung der Dichtigkeit einiger Substanzen von besonderer chemischer Natur über.

Wird ein Körper in eine Flüssigkeit getaucht, so gibt er die zwischen seinen Theilchen eingeschlossene Luft nur dann vollständig ab, wenn er benetzt wird. Man muß daher zu den Versuchen Flüssigkeiten wählen, oder im Nothfall darstellen, welche sowohl den auf sein specifisches Gewicht zu prüfenden Körper benetzen, als auch sämmtliche Luft verdrängen können, ohne den Körper in irgend einer Weise zu verändern.

Der Nutzen der Kautschukgarnituren stellt sich vorzüglich dann heraus, wenn man genöthigt ist, bei Fettkörpern, Harzen und Gummiharzen, anstatt des Wassers Alkohol und schwache Essigsäure anzuwenden.

Man kann auch in meinem Apparate gewisse organische Substanzen durch geeignete Agentien (die Seide und Wolle mittelst einer concentrirten Alkalilösung) auflösen, so daß die ganze in ihrer Masse eingeschlossene Luft sich sammeln und bestimmen läßt.

Zur Ermittelung des specifischen Gewichts von Körpern, welche auf dem Wasser schwimmen, wie die Samen mancher Pflanzen, benutze ich einen Hahn, welcher innen mit einem dünnen Metallgewebe versehen ist, so daß die Substanz nicht in das graduirte Rohr gelangen und in demselben aufsteigen kann.

Im Nachstehenden sind die mit mehreren Getreidearten erhaltenen

Digitized by Google

Resultate angegeben. Aus den mit wandelbaren Getreidemengen und in verschiedenen Gefäßen (mit den Weizensorten Nr. 8 und Nr. 30) angestellten Versuchen läßt sich der Grad von Schärfe und Genauigkeit, welche die Methode zuläßt, beurtheilen, und vielleicht noch besser durch die folgenden Versuche mit Salzen.

Die Dichtigkeit des Salpeters schwankt nach den Angaben mehrerer Chemiker zwischen 1,90 und 1,93. Das von mir angewandte Salz war sehr rein und bildete zusammengruppirte lange Nadeln. Da ich es der Einwirkung trockener Luft ausgesetzt hatte, so konnte es nur eine sehr geringe Menge eingeschlossenes Wasser enthalten; es erlitt beim Schmelzen auch wirklich nur einen Verlust von nicht ganz 1 Procent.

Versuch mit dem krystallisirten Salpeter.

Erstes Salz, 65,015 Gramme, Volum 32,00 Kubik-Centimeter;

$$\frac{65{,}015}{32} = D = 2{,}02.$$

Zweites Salz, 70,160 Gramme, Volum 34,60 Kubik-Centimeter;

$$\frac{70{,}160}{34{,}60} = D = 2{,}02.$$

Versuch mit dem geschmolzenen Salpeter.

Erstes Salz, 37,885 Gramme, Volum 18,40 Kubik-Centimeter;

$$\frac{37{,}885}{18{,}40} = D = 2{,}058.$$

Zweites Salz, 70,775 Gramme, Volum 34,40 Kubik-Centimeter;

$$\frac{70{,}775}{34{,}40} = D = 2{,}057.$$

Um die Dichtigkeit des Chlorstrontiums zu bestimmen, wurde dieses Salz in reinem Zustande dargestellt und geschmolzen. Da 50,700 Grm. desselben ein Volum von 15 Kub. Cent. haben, so ist seine Dichtigkeit $= \frac{50{,}700}{15} = D = 3{,}37$, welche von den bisherigen Angaben bedeutend abweicht.

In den nachstehenden Tabellen ist in der vierten Columne das Gewicht des Hektoliters der Getreidesorten angegeben, welche ich in meinen kleinen graduirten Apparaten gemessen habe; diese mit den Dichtigkeiten so wenig übereinstimmenden Resultate zeigen deutlich, wie viel die auf den Märkten zur Werthbestimmung des Getreides angewendete Methode zu wünschen übrig läßt.

Die Differenzen im specifischen Gewichte der verschiedenen Maissorten werden von dem größeren oder geringeren Fettgehalte derselben bedingt. Man sehe die Tabellen.

Digitized by Google

Eine Maissorte — der Cusco-Mais — zeigte ein viel geringeres specifisches Gewicht, als alle anderen Varietäten von Welschkorn; sie schwamm sogar noch dann auf dem Wasser, als sie von ihrem Luftgehalte vollständig befreit worden war.

Nr.	Benennung der Getreidesorten.	Gewicht.	Volum.	Specifisches Gewicht.	Gewicht des Hektoliters.
	Weizen.	Gram.	Kub.Cent.		Kil.
1	Sommerweizen aus dem Versailler Park	164,200	128,91	1,273	81,930
2	Winterweizen von la Minière	104,600	80,40	1,300	79,540
3	Weizen von le Tremblay	116,520	88,70	1,313	82,690
4	„ von les Essarts	113,860	87,40	1,302	80,800
5	„ aus der Picardie	113,880	88,90	1,281	80,820
6	„ von Dammartin	165,020	127,00	1,299	82,340
7	„ von Montdidier	159,120	125,35	1,269	80,710
„	derselbe, 2ter Versuch	115,500	91,20	1,266	81,970
8	Weizen von Ivry (Seine)	161,050	125,85	1,289	81,680
„	derselbe, 2ter Versuch	116,020	90,10	1,287	82,340
9	Weizen aus der Champagne	161,070	126,50	1,273	80,370
10	derselbe	163,270	126,00	1,295	81,470
11	Weizen aus der Gegend von Nevers	97,600	72,00	1,355	
12	„ von Saint-Thibaud, trocken	118,750	83,40	1,459	89,620
13	derselbe, feucht	104,730	82,20	1,273	79,630
14	Weizen von Saint-Pourçain (Allier-Dept.)	90,900	68,30	1,330	
15	„ von Beauce (A)	96,750	73,90	1,308	73,010
16	„ von Montereau	164,170	126,30	1,299	81,920
17	„ von Beauce (B)	110,670	84,40	1,311	83,520
18	„ von Brie	103,300	78,60	1,314	78,550
19	„ von der kais. Meierei Fouilleuse bei Corbigny	104,160	81,00	1,285	79,200
20	„ aus Burgund	115,680	87,40	1,323	82,100
21	„ von der Meierei zu Grignon	114,750	87,70	1,308	81,440
22	„ aus Egypten	101,670	79,60	1,277	76,730
23	„ von Gonesse	67,020	50,70	1,321	
24	rother Bartweizen, Sommerfrucht	164,250	125,95	1,304	83,310
25	weißer neapolitanischer Richelle-Weizen	118,430	89,60	1,321	84,050
26	Weizen, Touzelle Anone	81,240	61,50	1,320	
27	„ sicilianischer Carré	144,400	111,50	1,295	
28	„ von Haie	163,500	125,60	1,301	
29	„ von Brownl's	103,070	79,00	1,304	77,780
30	Pictet-Weizen	159,950	124,55	1,282	81,130
„	derselbe, 2ter Versuch	114,700	89,60	1,281	81,405
31	Doniol-Weizen	166,680	125,95	1,323	77,780
32	Noé-Weizen	166,920	127,15	1,312	84,660
„	derselbe, 2ter Versuch	117,810	90,10	1,307	83,610
33	Ruhelle-Weizen von Grignon	117,850	91,35	1,290	83,645
34	Dinkel, Sommerfrucht	77,900	83,10	0,937	
35	caucasischer Weizen, meliorirt	155,870	117,10	1,330	
36	weißer Bartdinkel	71,450	72,90	0,980	
37	Herisson-Weizen	172,980	130,10	1,329	87,737
38	Victoria-Weizen, Sommerfrucht	106,180	79,50	1,335	
39	großblätteriger Cap-Weizen	166,980	122,35	1,364	84,695

Digitized by Google

Nr.	Benennung der Getreidesorten.	Gewicht.	Volum.	Specifisches Gewicht.	Gewicht des Hektoliters.
		Gram.	Kub.Cent.		Kil.
40	Blood-Red-Weizen	164,820	124,55	1,323	83,600
41	toscanischer Bartweizen, Sommerfrucht	116,810	89,80	1,300	82,900
42	Danziger Red-Chaff-Weizen	102,750	78,40	1,315	
43	ungarischer Weizen	106,150	79,10	1,341	
44	Spalding-Weizen	106,130	81,10	1,308	
45	rother ungarischer Weizen	164,320	127,20	1,291	
46	Chiddam-Weizen	150,980	113,40	1,331	
47	Prinz-Albert-Weizen	247,530	186,05	1,330	
48	gewöhnlicher Dinkel	73,310	75,60	0,960	
49	Hunter-Weizen	80,780	61,50	1,311	
50	rother Skerreffs-Bartweizen	80,000	60,30	1,326	
51	doppelkörniger Dinkel	61,26	56,70	1,080	43,570
52	schwarzer Patanielle-Weizen	98,50	79,60	1,237	
53	weißer Chiddam-Weizen, Sommerfrucht	109,20	84,00	1,300	
54	Victoria-Herbst-Weizen	248,35	186,75	1,329	
55	Trimnia-Bartweizen aus Sicilien	121,08	91,90	1,317	85,930
56	Hickling-Weizen	166,56	127,45	1,307	84,490
57	Wunderweizen (levantischer Weizen)	160,05	128,86	1,242	79,860
58	weißer Skerreffs-Bartweizen	165,60	124,00	1,335	
59	Hallet-Weizen	106,03	82,60	1,283	
60	polnischer Weizen	250,98	184,35	1,361	
61	Nonnenweizen von Lausanne	160,52	121,40	1,322	
62	gewöhnlicher Bartweizen, Sommerfrucht	148,52	112,40	1,321	
63	Toug de Laud	108,52	82,60	1,313	
64	Haiyh's-Wath, tragender	108,50	81,40	1,332	
65	Bartweizen vom Cap	257,20	196,35	1,309	
66	gewöhnlicher rundkörniger Dinkel	69,25	75,00	0,923	
67	Sommerweizen von Saumur	252,35	194,05	1,305	
	Mais.				
1	Cascarora-Mais	95,330	79,60	1,197	
2	König Philipps-Mais	106,200	83,00	1,279	
3	großer gelber Mais	96,720	80,20	1,205	
4	langkörniger gelber Mais	97,920	80,60	1,214	
5	Hühnermais	126,910	99,67	1,274	
6	Frühmais von Thouront	98,750	76,40	1,292	
7	weißer Mais aus den Landes	158,150	126,15	1,253	
8	Zuckermais	81,410	66,70	1,220	
9	Cusco-Mais	72,100	73,70	0,978	
10	Caragua-Riesenmais	102,530	79,80	1,284	
11	Pferdzahn-Mais	102,300	83,40	1,226	
12	Vierzigtägiger Mais	104,780	85,60	1,223	
13	gelber Riesenmais	99,600	79,00	1,260	
14	Chico-Mais	103,380	81,10	1,274	
15	Perlmais	105,780	83,40	1,268	
16	Schnabelmais	101,160	79,50	1,272	
	Gerste.				
1	Große nackte Gerste	241,200	173,00	1,397	
2	Himmelgerste	255,480	182,95	1,395	
3	Pferdegerste	103,390	81,20	1,271	
4	Guimalay-Gerste	111,700	82,80	1,349	

Digitized by Google

Nr.	Benennung der Getreidesorten.	Gewicht.	Volum.	Specifisches Gewicht.	Gewicht des Hektoliters.
		Gram.	Kub.Cent.		
5	schwarze Gerste	58,300	51,50	1,131	
6	Fächergerste	75,880	62,40	1,216	
7	sechszeilige Gerste mit langen Aehren	88,030	78,50	1,121	
8	eckige Sommergerste	95,360	79,00	1,207	
9	mandschurische Gerste (Hordeum vulgare manschuricum)	57,250	46,30	1,236	
10	eckige Wintergerste	72,550	58,00	1,250	
11	dreizackige Gerste	99,670	82,80	1,203	
12	Frühgerste (escourgeon), Winterfrucht	123,380	106,00	1,163	
13	Perlgerste	88,870	63,70	1,395	
	Hafer.				
1	Polnischer Hafer	170,860	146,00	1,173	
2	Frühhafer von Etampes	72,320	65,20	1,109	
3	weißer ungarischer Hafer	77,930	66,70	1,167	
4	schwarzer Winterhafer	164,590	131,15	1,255	
5	schwarzer Hafer von Brie	75,420	72,50	1,040	
6	Joanette-Hafer	70,730	64,50	1,097	
7	Hoptown-Hafer	114,970	110,65	1,039	
8	georgischer Hafer	167,750	155,15	1,081	
9	kurzer Hafer	65,580	62,60	1,047	
10	Bataten-Hafer	65,380	59,10	1,106	
11	schwarzer ungarischer Hafer	71,350	68,50	1,041	
12	Victoria-Hafer	137,650	135,95	1,012	
13	Winterhafer	69,230	59,80	1,159	
	Sorgho (Moorhirse, Sorghum saccharatum Pers., Holcus saccharatus Ard.)				
1	Besen-Sorgho	98,270	88,90	1,105	
2	Zucker-Sorgho	77,200	82,70	0,933	
3	schwarzer Sorgho	21,498	21,00	1,022	
	Roggen.				
1	Sommerroggen	83,520	62,00	1,347	
2	großer russischer Roggen	87,770	67,20	1,306	
3	gemeiner Roggen	110,920	83,10	1,334	
4	römischer Roggen	102,050	76,20	1,339	
5	vielstengliger Roggen	103,085	78,00	1,322	
	Buchweizen.				
1	Tartarischer Buchweizen	128,450	117,65	1,091	
2	schwarzer „	98,370	89,50	1,099	
3	silbergrauer „	197,700	176,00	1,123	
	Hirse.				
1	Schwarze Hirse	133,260	116,90	1,140	
2	weiße Hirse	114,550	113,60	1,008	
3	Kolbenhirse (Panicum italicum)	100,870	96,90	1,040	
1	ungarische Moha	120,320	109,30	1,100	

Digitized by Google

Nr.	Benennung der Körnerfrüchte.	Gewicht.	Volum.	Specifisches Gewicht.	Gewicht des Hektoliters.
		Gram.	Kub.Cent.		
1	Canariensamen (von Phalaris canariensis L.)	108,150	89,90	1,208	
	Bohnen.				
1	Soissons-Bohnen	145,220	119,80	1,212	
2	weiße Cocos-Bohnen	82,480	66,90	1,232	
3	rothe Cocos-Bohnen	97,480	75,40	1,292	
4	Zwergbohnen	80,980	64,30	1,259	
	Erbsen.				
1	Runde Erbsen	76,920	58,40	1,317	
2	Erbsenstückchen	103,950	77,50	1,341	
	Linsen.				
1	Große Linsen	64,780	46,80	1,382	
2	kleine Linsen	78,100	57,20	1,365	
1	Leinsamen	65,750	57,80	1,137	

CIII.

Moses' Löthrohr.

Aus der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1865, Nr. 41.

Mit Abbildungen auf Tab V.

In neuester Zeit war man vielseitig bemüht, den ziemlich anstrengenden Gebrauch des gewöhnlichen Löthrohres, der besonders dem Anfänger große Schwierigkeiten bietet, zu erleichtern und Apparate zu construiren, die in ihrer Wirkung der des gewöhnlichen Löthrohres gleichkommen, jedoch weniger Uebung und Kraftaufwand voraussetzen. Der vollständigste in dieser Beziehung war bis jetzt das von Osius verbesserte Kautschukgebläse[99], doch ist der Gebrauch desselben etwas zu umständlich, erfordert zu viel Aufmerksamkeit und ist die Erzeugung einer richtigen Reductionsflamme mit demselben nicht gut ausführbar, weßhalb er sich auch zu qualitativen Proben nicht eignet.

Dem Amerikaner, Herrn Moses, Bergakademiker in Freiberg, ist

99 Beschrieben in der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1862 S. 109.

Digitized by Google

es gelungen, einen Löthrohrapparat zu construiren, der sowohl als gewöhnliches Löthrohr, wie als Gebläse benutzt werden kann. Nebst großer Einfachheit des Mechanismus besitzt er den großen Vorzug, daß man ohne die geringste Aufmerksamkeit daran zu wenden, durch schwaches Drücken an einem Hebel die Oxydation in eine Reductionsflamme und umgekehrt, Reduction in Oxydation verändern kann. Dabei ist die Einrichtung getroffen, daß das Zurückziehen und wieder Vorschieben der Löthrohrspitze nach Bedürfniß vergrößert oder verkleinert werden kann, was bei verschiedener Größe der Flamme und Stärke des Lampendochtes mitunter wünschenswerth ist.

Durch das Zurückziehen kommt die Spitze, ihre ursprüngliche Neigung beibehaltend, außerhalb der Flamme und in eine etwas größere Entfernung über dem Dochte zu stehen, wodurch nach Plattner die beste Reductionsflamme erzeugt wird.

Vorgenommene qualitative Proben sind sehr gut gelungen und Oxydation und Reduction der Probe in viel kürzerer Zeit vor sich gegangen, als dieß mit dem gewöhnlichen Löthrohr der Fall ist.

In Fig. 11 und 12 ist der Apparat in halber Größe perspectivisch dargestellt, und zwar Fig. 11 Oxydations- und Fig. 12 Reductionsflamme erzeugend. A ist eine Messingplatte (durch die Klemmschraube f an die Unterlage befestigt), die einen Spalt von der Form, wie aus der Figur ersichtlich ist, besitzt, in dessen oberem geneigten Theile sich der Windkasten a hin- und herbewegen läßt und zugleich eine Drehung gestattet, so daß man der Löthrohrspitze k jede beliebige Neigung zu geben im Stande ist. Das Drehen erfolgt mit der Schraubenmutter b, während die auf der entgegengesetzten Seite befindliche g zur Befestigung der gegebenen Neigung dient. Mit der kleinen Röhre c, die unmittelbar in den Windkasten a mündet, wird entweder das Kautschuk-Gebläse in Verbindung gebracht oder ein ungefähr $1\frac{1}{2}$ Fuß langer Kautschukschlauch, an dessen Ende sich ein Mundstück befindet, in welches ein zweites (Kernmundstück) eingesetzt ist und das man beim Blasen im Mund halten kann, wodurch beide Hände zur Arbeit frei erhalten werden. Auf diese Weise wird das Blasen sehr erleichtert, da bei der Erzeugung eines starken Luftstromes das feste Anpressen des Mundstückes an die Lippen nicht erforderlich ist. Ferner gestattet das Kautschukrohr eine freie Bewegung mit dem Kopfe und ermöglicht dadurch ein schärferes Beobachten der Probe. Durch schnelles Zusammenquetschen und wieder Freilassen des Schlauches kann man das Flattern ganz vorzüglich hervorbringen.

Die Neigung des oberen Theiles des Spaltes ist jener der Dille der Lampe parallel. e ist der Hebel, mittelst welchem man das Vor-

Digitized by Google

und Rückwärtsbewegen des Windkastens a bewerkstelligt. Der kleinere Hebel h dient zur Bestimmung der Größe dieser Bewegung und kann durch die Schraubenmutter d im Schlitz i in der gegebenen Stellung festgeklemmt werden.

Will man den Apparat zum Glasblasen benutzen, so wird a sammt allem daran Befestigten in dem verticalen Theil des Spaltes herabgeschoben, und kann daselbst in beliebiger Höhe festgehalten und der Spitze die erforderliche Neigung gegeben werden. Zu diesem Behufe muß früher die Schraubenmutter d gelüftet und der kleine Hebel h so weit als möglich unter den größeren e gebracht werden.

Ist der Apparat richtig eingestellt, so erfordert er weiterhin nicht die geringste Aufmerksamkeit des Löthrohrbläsers.

Hr. Bergmechanicus Lingke in Freiberg fertigt derlei Apparate in seiner bekannten exacten und eleganten Weise um einen sehr mäßigen Betrag an.

O. Hoffmann,
Bergakademiker in Freiberg.

CIV.

Ueber die Bildung von Kohlensäure aus Steinkohlen beim Lagern derselben an der Luft; von Dr. F. Varrentrapp.

In Bd. CLXXV S. 156 dieses Journals habe ich einige Versuche über die Kohlensäurebildung aus Braunkohlen unter Einwirkung von Luft bei verschiedenen Temperaturen bekannt gemacht. Ich habe später Steinkohlen in demselben Apparate auf gleiche Weise behandelt und die folgenden Resultate erhalten.

Die Versuche wurden mit frisch angekommenen, zur Gasbereitung vorzüglich geeigneten Stückkohlen aus den westphälischen Gruben „Zollverein" und „Holland" angestellt. Die aus der Mitte einiger sehr großen Stücke herausgeschlagenen Kohlen wurden in gröbliches Pulver verwandelt, welches durch die Maschen eines Siebes von 1 Quadratmillimeter Oeffnung durchfiel; das feinere Pulver wurde durch ein Sieb von $^1/_4$ Quadratmillimeter weiten Maschen abgesondert.

Bei sofortiger Bestimmung der Feuchtigkeit, indem das Kohlenpulver bei 110° C. getrocknet wurde, bis es nicht mehr an Gewicht abnahm, wurden 2,6 Proc. Feuchtigkeit in der Kohle von der Grube „Zoll-

Digitized by Google

verein", die wir mit I. bezeichnen wollen, 2,7 Proc. in der Kohle von der Grube „Holland" (II.) gefunden. Der Aschegehalt der Kohle I war nur 0,9, der Kohle II aber 1,5 Proc. Die Kohlen enthalten über 80 Proc. Kohlenstoff und circa 5 Proc. Wasserstoff.

Der Apparat bestand aus folgenden Theilen: Die über die Kohlen zu saugende Luft gieng durch eine neue, reine Gasuhr, sogenannte Probiruhr, welche $^1/_{600}$ Kubikfuß englisch bequem abzulesen gestattet. Von hier aus mußte dieselbe durch die Kalilauge, welche in zwei großen Liebig'schen Kugelapparaten enthalten war, hindurchstreichen, um in eine 5 Liter haltende Flasche zu gelangen, welche man mit groben Stücken Bimsstein gefüllt hatte, die mit Wasser, welches mit etwas caustischer Kalilauge versetzt war, feucht erhalten wurden. Beim Austritt aus diesem Gefäße passirte die Luft eine kleine mit Barytwasser gefüllte Flasche, welche durch Trübung erkennen lassen mußte, wenn die Kalilauge nicht mehr alle Kohlensäure aus der Luft absorbirt hätte. Es ist dieser Fall aber während der langen Versuchszeit nie eingetreten.

Das Kohlenpulver befand sich in einer dreihalsigen Flasche. Die mittlere Tubulatur trug ein Quecksilberthermometer, dessen Gefäß circa drei Centimeter von dem Boden der Flasche abstand. Die Luft wurde durch eine Röhre bis auf den Boden der Flasche geführt, mußte also durch die gesammten Kohlen streichen, um durch einen Röhrenkühlapparat in zwei hintereinander aufgestellte große Flaschen mit Barytwasser zu gelangen, wo die gebildete Kohlensäure vollständig absorbirt wurde, denn in einer dritten vorgeschlagenen Flasche mit Barytwasser zeigte sich niemals eine Trübung. Mittelst eines Tropfenaspirators, nach Stammer's Angabe construirt, [100] wurden täglich in der Regel $2^1/_2$ Kubikfuß durch den Apparat gesaugt.

Um bei beliebiger Temperatur operiren zu können, stand die die Kohlen enthaltende Flasche in einem großen eisernen mit Paraffin gefüllten Gefäße, welches durch eine Gasflamme erhitzt wurde. Das in dem äußeren Bade und das in dem Kohlenpulver eingetauchte Thermometer waren verglichen und differirten bei den Temperaturen zwischen 50 und 170° nicht um mehr als $^1/_2{}^0$ C. Es wurde das Paraffinbad und zwar ein sehr großes gewählt, weil es eine constante Temperatur zu erhalten sehr erleichtert, was mit dem Luftbade sehr schwer zu erzielen ist. So oft die Menge der erzeugten Kohlensäure bestimmt werden sollte, wurde das Barytwasser auf einem bedeckten Filter rasch filtrirt

---

100 Polytechn. Journal Bd. CLXIX S. 48.

Digitized by Google

und mit kochendem Wasser der Niederschlag vollständig ausgewaschen. Es war stets noch caustischer Baryt in der zuerst ablaufenden Flüssigkeit enthalten. Die geringe Menge des kohlensauren Baryts, der an den Gasleitungsröhren und in den Flaschen hängen blieb, wurde in verdünnter Salzsäure gelöst, durch Schwefelsäure gefällt und als kohlensaurer Baryt in Rechnung gezogen.

Die Flasche enthielt bei dem Versuche mit den Kohlen der Grube „Zollverein" (I) 530 Grm. frische Kohle, bei dem Versuche mit den Kohlen der Grube „Holland" (II.) 534 Grm. Als 30 Tage à 24 Stunden lang Luft bei 15° bis 18° C. durchgeleitet wurde, bildeten sich bei I. 1,8 Grm. kohlensaurer Baryt, bei II. 1,5 Grm. = I. 0,109 Grm.; II. 0,091 Grm. Kohlenstoff. Darauf wurde die Temperatur des Bades auf 90° — 100° C. während 10 Tagen erhalten; es bildete sich I. 8,47, II. 8,68 Grm. kohlensaurer Baryt = I. 0,515, II. 0,0528 Grm. Kohlenstoff.

Als in weiteren 10 Tagen die Luft ohne Erwärmung der Kohlen durchgeleitet wurde, bildete sich bei I. nur 0,31 kohlensaurer Baryt = 0,019 Kohlenstoff.

Probe II wurde mit ausgekochtem destillirtem Wasser übergossen, der Ueberschuß des Wassers nach 24 Stunden abgegossen, das Bad auf 110° C. während 10 Tagen erhalten; in den Kohlen stieg die Temperatur nur auf 97° C. und es bildeten sich 8,7 Grm. kohlensaurer Baryt = 0,529 Kohlenstoff.

Bei I wurde die Temperatur des Paraffinbades auf 130° — 140° gesteigert; das Thermometer zeigte nach 2 Stunden 98° C. und selbst nach 24 Stunden nicht über 100°. Es hatten sich 4,56 Grm. kohlensaurer Baryt gebildet, entsprechend 0,27 Grm. Kohlenstoff. Nach weiteren 24 Stunden war, da sie fast trocken geworden, das Thermometer in den Kohlen auf 120° C. gestiegen; es hatten sich 8,84 Grm. kohlensaurer Baryt gebildet, entsprechend 0,538 Grm. Kohlenstoff. Nach weiteren 2mal 24 Stunden war die Temperatur im Inneren 130°; 21,66 Grm. kohlensaurer Baryt = 1,318 Kohlenstoff wurden gefunden. Es condensirte sich immer noch etwas Wasser in dem Kühlapparat. Nach weiteren 2 Tagen war die äußere Temperatur fast 150°, in den Kohlen 140°; es hatten sich 24,4 Grm. kohlensaurer Baryt gebildet = 1,486 Grm. Kohlenstoff. Nach wieder 2 Tagen wurden 35,6 Grm. kohlensaurer Baryt gefunden; obwohl das Thermometer sehr häufig beobachtet wurde, so fand man die ganzen Tage hindurch im Paraffinbade stets 148—152, innerhalb der Kohlen aber 159 — 160° C. Die folgenden beiden Tage wurde das Oelbad nur auf 130° — 134° erwärmt, in den Kohlen fiel das Thermometer nicht unter 140° C.; es bildeten sich 19,4 Grm. kohlen-

Digitized by Google

saurer Baryt, entsprechend 1,18 Kohlenstoff. Unter gleichbleibenden Umständen bildeten sich in den folgenden 48 Stunden 19,0 Grm. kohlensaurer Baryt = 1,15 Grm. Kohlenstoff. Die Temperatur wurde wieder auf 140° im Bade gesteigert und erhob sich sofort in den Kohlen auf 150° C. Es bildeten sich in 48 Stunden 16,4 Grm. kohlensaurer Baryt = 1 Grm. Kohlenstoff. Der Versuch mußte unterbrochen werden, weil durch Zufall die Flasche zerbrach.

Die Kohlen Nr. II wurden, nachdem wie eben beschrieben, 50 Tage Luft durchgeleitet war, stärker erhitzt, indem das Paraffinbad auf 130° erhalten wurde; das Thermometer in den Kohlen stieg langsam auf 120° in 2 Tagen; es wurde frisches Barytwasser vorgeschlagen, nach weiteren 24 Stunden hatten sich 7,3 Grm. kohlensaurer Baryt abgesetzt = 0,44 Kohlenstoff; nach noch 48 Stunden wieder 16,4 kohlensaurer Baryt = 1,0 Kohlenstoff.

Nach Abkühlung wurden die Kohlen mit ausgekochtem destillirtem Wasser übergossen, nach 24 Stunden dieses entfernt, das Bad auf 97 bis 100° erhitzt; das Thermometer in den Kohlen zeigte 90 — 95°. Zehn Tage lang wurde diese Temperatur erhalten. Der gebildete kohlensaure Baryt betrug 8,7 Grm. = 0,53 Kohlenstoff. Bei Heizung des Bades während 3 Tagen auf 130° trockneten die Kohlen, und das Thermometer in denselben stieg auf 120° C. Es wurde frisches Barytwasser vorgeschlagen; in 24 Stunden betrug die Bildung des kohlensauren Baryts 5,2 Grm. = 0,316 Kohlenstoff.

Das Bad auf 160° erhitzt, brachte die Temperatur in den Kohlen auf 170° und steigerte die Kohlensäurebildung so, daß 27,0 Grm. kohlensaurer Baryt sich in 24 Stunden niederschlugen = 1,64 Kohlenstoff. Bei anhaltender Temperatur des Bades von 170° stand das Thermometer in den Kohlen auf 180° und die Barytfällung betrug in 48 Stunden 45,7 Grm. = 2,74 Grm. Kohlenstoff. Während 24 Stunden wurde die Temperatur des Bades auf 140° ermäßigt; in den Kohlen sank sie nicht unter 155° C.

Es wurde der Apparat abkühlen gelassen, die Kohlen wieder mit Wasser übergossen, nach einiger Zeit der Ueberschuß abgegossen und Luft während 10 Tagen bei 15° C. übergeleitet. Die Fällung von kohlensaurem Baryt betrug 1,3 Grm. = 0,079 Kohlenstoff. Nach 2 Tagen, wo das Bad auf 100° — 115° erhalten war, hatte sich die Temperatur in den Kohlen auf 100° gesteigert; in den nächsten 24 Stunden wurden 4,8 Grm. kohlensaurer Baryt gefällt = 0,29 Kohlenstoff. Darauf bildeten sich in 48 Stunden bei 130° des Bades 14,6 Grm. kohlensaurer Baryt = 0,91 Grm. Kohlenstoff. Das Bad wurde auf 148 — 150° erhitzt; die Tem-

Digitized by Google

peratur der Kohlen stieg auf 160° und es bildeten sich in 24 Stunden 26,1 Grm. kohlensaurer Baryt, entsprechend 1,58 Kohlenstoff. Bei 170° des Bades zeigten die Kohlen 178° und eine Fällung von 22,3 Grm. kohlensaurem Baryt = 1,358 in 24 Stunden.

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß sich bei allen Temperaturen über 0 — 180° C. aus der Steinkohle bei Einwirkung von Luft Kohlensäure bildet; es wurde dabei beobachtet, daß, sobald die Temperatur 140° C. erreicht, zugleich etwas Essigsäure entsteht. Kohlenwasserstoffbildung war nicht nachzuweisen, obwohl die von Kohlensäure befreite Luft zeitweise durch concentrirte Schwefelsäure oder eine Lösung von übermangansaurem Kali geleitet wurde. Es ist ferner ersichtlich, daß, je höher die Temperatur, desto reichlichere Kohlensäurebildung eintritt und daß dazu keine Glühhitze erforderlich, endlich, daß sich die Temperatur der Kohle steigert, sobald die Kohlensäurebildung rasch stattfindet. Da die angewandten Kohlen sehr geringe Spuren Schwefel enthalten, im Ganzen kaum 1 Proc. Asche, welche arm an Eisen ist, so kann der Schwefel nicht die Ursache der Temperaturerhöhung seyn. Wenn der Oxydationsproceß 100 Tage in der Weise verliefe, wie in den voranstehenden Versuchen bei 150 — 160°, so würde mehr als $^1/_3$ des Kohlenstoffs in Kohlensäure verwandelt seyn. Es ist nicht zu vergessen, daß in Kohlenhaufen die Temperatur sich nicht selten bedeutend steigert und daß dann jedenfalls großer Verlust an Kohlenstoff erwartet werden muß. Sicher wird ein großer Theil des Wasserstoffgehaltes der Kohlen gleichzeitig zerstört.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß, wenn die Anfuhr des Buchenscheitholzes behufs der Aufbewahrung in den Holzställen der Wohnungen wie gewöhnlich im Sommer stattfindet, während das Holz im Winter geschlagen bis dahin im Walde gelegen hat, man am besten thut, es sofort schneiden und spalten zu lassen, um zu verhüten, daß es sich, wie der vulgäre Ausdruck heißt „brennt" oder stockt. In kleine Stücke zerspalten, zu raschem völligem Austrocknen geeignet, tritt diese Zersetzung nicht ein, welche sich darin äußert, daß Holz, welches sich gebrannt hat, gestockt ist, wenig Flamme gibt, schlecht heizt.

Im Anfang Juni aus dem Walde angefahrenes Holz habe ich mit der Säge zerschneiden lassen, die reinen Sägespäne 0,15 Pfd. = 75 Grm. in den oben beschriebenen Apparat gebracht und in 240 Stunden bei Durchleiten von 10 Kubikfuß Luft bei 16 bis 19° Temperatur 1,415 kohlensauren Baryt erhalten, entsprechend 0,086 Kohlenstoff; als darauf

Digitized by Google

die Temperatur des Bades auf 50 — 60° C. gesteigert und 10 Tage lang so erhalten wurde, entstanden 1,76 kohlensaurer Baryt, entsprechend 0,107 Kohlenstoff. In dem Holze wird also auch durch Steigerung der Temperatur die Kohlensäurebildung befördert. Es ist jedoch hier eine wesentliche Erhöhung der Temperatur nicht zu beobachten. Nehmen wir an, die Sägespäne, welche noch sehr feucht waren, hätten 25 Proc. Feuchtigkeit enthalten, so würden dieselben trocken circa 56 Grm. gewogen und bei 50 Proc. Kohlenstoffgehalt 28 Grm. Kohlenstoff enthalten haben. Da nun in 10 Tagen bei gewöhnlicher Temperatur 0,086 Grm. Kohlenstoff zu Kohlensäure oxydirt wurden, so würde dieß per Monat circa 0,28 Grm. oder 1 Proc. betragen haben; gleichzeitig ist die Oxydation von mindestens etwa 0,12 Wasserstoff zu erwarten, und es scheint sehr wahrscheinlich, daß hierin der Grund einer minderen Flammenentwickelung beim Brennen zu suchen ist, woraus sich die verminderte Heizkraft genügend erklären würde.

In demselben Apparate habe ich eine Gartenerde, einem Felde entnommen welches seit drei Jahren keinen Dünger erhalten hatte, der Lufteinwirkung ausgesetzt. Die Erde war, so gut es geschehen konnte, von noch unzersetzten Wurzelfasern u. s. w. auf mechanischem Wege befreit. Sie brauste deutlich beim Uebergießen mit Säuren, hatte im feuchten Zustande eine sehr dunkle, braunschwarze Färbung, vollständig getrocknet sah dieselbe grau aus. Baryt- und Silberlösung, sowie Oxalsäure gaben in dem Wasser, welches damit geschüttelt war, schwache Trübungen. Die Erde wurde dreimal mit ausgekochtem und wieder erkaltetem destillirtem Wasser gewaschen, an der Luft ablaufen und trocknen gelassen bis sie noch circa 20 Proc. Wasser enthielt, dann zuerst bei 0° Luft während 10 Tagen hindurchgeleitet. Es zeigte sich kaum eine Spur von Trübung in dem Barytwasser, so daß höchstens einige Milligramme kohlensaurer Baryt gebildet worden waren. Es war hier wie bei dem Beginne aller Versuche die Vorsicht gebraucht, erst einige Stunden von Kohlensäure freie Luft durch den Apparat zu leiten, ehe das Barytwasser vorgelegt wurde. Hierauf wurde die Temperatur der Erde auf 12° C. gebracht und erhalten. Es entstand in 10 Tagen 0,9 Grm. kohlensaurer Baryt = 0,054 Kohlenstoff. Der Versuch hat insofern einiges Interesse, als er zeigt, daß bei 0° die oxydirende Wirkung der Luft fast auf Nichts herabsinkt. Bei 50° C. war die Kohlensäure-Entwickelung bedeutend stärker als bei 12° C.

Digitized by Google

Endlich wurden circa 20 Grm. Leinöl, auf ausgeglühtem Bimsstein vertheilt, in demselben Apparate behandelt. Kalt bildete sich etwas, aber wenig Kohlensäure; bei 80° C. war dieß beträchtlich mehr, bei 150° noch viel stärker, aber es destillirte zugleich eine gelbliche stark saure Flüssigkeit; die Bildung von kohlensaurem Baryt betrug jedoch auch dann in 24 Stunden nur 0,85 Grm.

CV.

Directe Glaspositive; von Professor H. Schwarz in Graz.

Im vergangenen Sommer hatte ich Gelegenheit, mit Hrn. Photographen Buchmann in Breslau einige Versuche über Photographie anzustellen und kamen wir dabei zu einem interessanten Resultate. Ich hatte die Versuche zur Darstellung von Silberspiegeln nach dem F. Bothe'schen Verfahren [101] mit oxyweinsaurem Silber wiederholt, ein Verfahren, das bei richtiger Ausführung Nichts zu wünschen übrig läßt. Ich schlug Hrn. Buchmann vor, zu versuchen, diese oxyweinsaure Silberlösung entweder für sich, oder im Gemisch mit Silberoxyd-Ammoniak statt der Pyrogallussäure oder des Eisenvitriols zur Hervorrufung des Negativs anzuwenden. Das gab nur ein ungenügendes Resultat.

Ganz anders stellte sich der Fall indessen, als das Negativ zuerst wie gewöhnlich durch Eisenvitriol oder besser durch schwefelsaures Eisenoxydul-Ammoniak hervorgerufen, durch unterschwefligsaures Natron fixirt, und nun das fertige Negativ mit dem Gemisch des oxyweinsauren Silberoxyds und Silberoxyd-Ammoniaks übergossen wurde. Es trat eine sehr interessante Umwandlung des Negativs in ein Positiv ein. Das Negativ scheint allmählich ganz zu verschwinden; dann tritt auf einmal das Positiv hervor, welches immer mehr sich verstärkt. Dabei ist es sehr merkwürdig, daß das Negativ beim Durchsehen durch die Spiegelplatte sich noch vollständig vorhanden zeigt, obwohl sehr gedunkelt, während man beim Daraufsehen ein sehr fein ausgeführtes Positiv erblickt, das mit den alten Daguerreotypien viel Aehnlichkeit besitzt, ohne indessen die lästige Spiegelung zu zeigen. Gegen die Papierpositivs bietet das Glaspositiv den Vortheil einer unendlich zarten Zeichnung. Jedes Härchen eines

---

[101] Polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 292.

Digitized by Google

feinen Filzhutes, die Gravirung einer Flinte, zeigt sich auf das Deutlichste. Jede Retouche ist natürlich unnöthig. Vielleicht lassen sich farbige Photographien durch Auftragen von Deckfarbe auf die Rückseite vortrefflich damit darstellen.

Die neuen Flüssigkeiten werden auf folgende Art bereitet:

2 Aequivalente salpetersaures Silberoxyd, 3,400 Grm., werden in 500 Kubik-Centimeter kochendem Wasser gelöst; 1 Aeq. Seignettesalz, weinsaures Natronkali, 2,820 Grm., werden in ebensoviel heißem Wasser gelöst. Beide Lösungen werden im kochenden Zustande in einem geräumigen Kolben zusammengebracht und noch $^1/_2$ Stunde lang gekocht. Man filtrirt dann noch heiß und läßt abkühlen. Es müssen sich einige Krystalle von oxyweinsaurem Silber absetzen, zum Beweis, daß die Lösung gesättigt ist.

Die zweite Lösung wird bereitet, indem man 1 Aeq. = 1,700 Grm. salpetersaures Silber in circa 80 Kub. Cent. Wasser löst, davon 60 K. C. nimmt und vorsichtig verdünnte Aetzammoniaklösung so lange zufügt, bis der entstandene Niederschlag eben verschwunden ist. Nun setzt man die zurückbehaltenen 20 K. C. Silberlösung zu. Es muß eine schwache Trübung entstehen; man ergänzt, falls es nöthig, auf 100 K. C. und filtrirt durch ein feines, trockenes Sternfilter ab.

Man mischt nun, unmittelbar vor dem Gebrauche, etwa 2 Thl. der ersten und einen Theil der zweiten Lösung in einem kleinen Becherglase. Man hat in der gewöhnlichen Art ein Negativ hergestellt, hervorgerufen, fixirt und sauber abgewaschen. Während die Platte noch feucht ist, übergießt man sie auf der Collodiumseite mit der Versilberungsflüssigeit und läßt dieselbe unter gleichmäßiger Bewegung der Platte so lange darauf stehen, bis die gewünschte Wirkung eingetreten ist. Durch längere Dauer der Einwirkung tritt das Bild ungemein kräftig hervor. Um die Bilder vor Abreibung zu schützen, genügt es nach dem Abwaschen das Bild zu trocknen und es noch warm mit hellem Mastixlack zu überziehen, der in der Wärme rasch verdunstet. Leider tritt hier ein Uebelstand hervor. Hat man die Positive nur wenig sich entwickeln lassen, so sind die Bilder hell, aber flach. Läßt man dagegen die Bilder stark hervortreten, so werden sie durch den Lack leicht verschleiert. Am schönsten sind sie ohne allen Lack, nur unter einer schützenden Glastafel.

Was die Entstehung der Bilder anbelangt, so erklärt sie sich ziemlich einfach. Die versilbernde Lösung durchdringt vorzugsweise die Lichter des Negativs, da hier das Collodium am meisten Poren hat, durchdringlich ist, und setzt unter demselben glänzendes Silber ab, das nun wie beim Daguerreotyp die Schatten (des Originals) bildet. In den

Digitized by Google

Schatten des Negativs findet sich mattes metallisches Silber abgelagert, welches durch die Versilberungsflüssigkeit nur vermehrt wird und die Lichter (des Originals) liefert.

Der Effect dieser Bilder in kräftiger Entwickelung ist dem einer sehr sauber ausgeführten Kreidezeichnung ähnlich.

Der Verfasser ist gern bereit, die neuen Flüssigkeiten den Photographen zuzusenden, welche sich mit diesen Methoden beschäftigen wollen, und sich deßhalb in portofreien Briefen an ihn nach Graz (Steiermark) wenden.

CVI.

Ueber die Anwendung des Leukanilins; von Horaz Köchlin.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXV p. 347; August 1865.

Wenn man das von Dr. A. W. Hofmann im J. 1862 entdeckte Leukanilin,[102] oder eines seiner Salze, mit sauerstoffreichen Verbindungen behandelt, so verwandeln sich diese Körper in ein braunes Product, dessen Anwendung ich im Folgenden besprechen will.

Das von mir angewandte Leukanilin verdanke ich Hrn. L. Durand, einem der Erfinder des Verfahrens Anilinroth mittelst salpetersauren Queckſilbers darzustellen. Er bereitet das Leukanilin durch Kochen einer wässerigen Fuchsinlösung mit pulverförmigem Zink. Sobald das Sieden einige Minuten gedauert hat, ist das Fuchsin reducirt; der größte Theil des Leukanilins wird vom gebildeten Zinkoxyd mitgerissen. Nachdem man filtrirt hat, behandelt man den Rückstand mit Alkohol, welcher das Leukanilin auflöst, und dampft dann ab; man erhält so das Leukanilin als eine harzige gelbe Masse.

Ich habe bei der Darstellung des Anilinschwarz mit Schwefelkupfer, das Anilin durch weinsteinsaures Leukanilin oder durch Fuchsin ersetzt; nach dem Aufdrucken der Farbe unterzog ich die Kattunproben den für das oxydirte Anilinschwarz gebräuchlichen Operationen, wodurch ich ein Braun erhielt, welches der Luft, den Säuren, den Alkalien und den Seifebädern sehr gut widersteht.

---

102 Man s. Hofmann's Abhandlung „über die von Anilin derivirenden Farbstoffe" im polytechn. Journal Bd. CLXV S. 60.

Digitized by Google

Wenn man die Farbe durch Dämpfen fixiren will, ist die Anwendung des Schwefelkupfers nicht unumgänglich nöthig.

Auf Wolle ersetzt das Fuchsinbraun vortheilhaft das Orseillebraun.

Die erwähnte Druckfarbe für Kattun habe ich folgendermaßen bereitet:

0,25 Liter Fuchsinlösung, 50 Grm. Fuchsin per Liter Alkohol;

0,75 Liter Gummiwasser;

50 Gramme Oxalsäure;

25 Gramme chlorsaures Kali.

Man kann so (mit Zusatz von Indigcarmin zur Farbe) alle Töne vom Granatbraun bis zum Schwarz erhalten. Will man ein röthlicheres Granatbraun, so muß man die Oxydation vermindern, also weniger chlorsaures Kali oder weniger Oxalsäure nehmen. Um ein gelblicheres Braun zu erhalten, braucht man der Farbe nur einen gelben Lack zuzusetzen, dessen Basis aber nicht Zinnoxydul seyn darf, weil dieses die Oxydation verhindern und ein röthlicheres Braun erzeugen würde.

Indem ich eine Fuchsinlösung mit chlorsaurem Kali und Salzsäure behandelte, erhielt ich die braune Verbindung wovon Hofmann spricht. Dieses Product ist in Wasser unlöslich, aber löslich in Alkohol und concentrirter Schwefelsäure; durch Zusatz von Wasser wird es aus seiner alkoholischen und schwefelsauren Lösung gefällt. Es läßt sich auf Baumwolle mittelst Eiweiß fixiren.

Das pikrinsaure Ammoniak, wie das Fuchsin mittelst zertheilten Zinks reducirt, gibt einen braunrothen Farbstoff, welcher die Wolle färbt. Diese Verbindung ist ohne Zweifel pikraminsaures Ammoniak.

Hr. Durand hat von der Eigenschaft des zertheilten Zinks, in kurzer Zeit die Anilinfarben zu reduciren, eine Anwendung gemacht. Er druckt Zinkpulver auf ein Gewebe, welches mit Anilinfarben roth, violett, blau oder grün gefärbt ist, dämpft und wascht. Die unter dem Zink zerstörte Farbe hinterläßt eine weiße Enlevage. Das bei dieser Reaction entstandene farblose Product ist ebenfalls Leukanilin.

Das Zink kann auch als Reserve für das Anilinschwarz dienen.

Hr. Durand ließ sich in Frankreich nicht nur das Zink, sondern alle Metalle welche die Anilinfarben reduciren, Zinn ꝛc., sowie das Cyankalium patentiren (!).

Digitized by Google

CVII.

Ueber ein neues Anilinschwarz; von Alfred Paraf, vom Hause Roberts Dale und Comp., Fabrikanten chemischer Producte in Manchester.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXV p. 345; August 1865.

Ich fabricire seit einiger Zeit bei den HHrn. Roberts Dale u. Comp. in Manchester ein neues Anilinschwarz, welches durch Einwirkung von Chlorsäure, freiem Chlor (und der Zwischenverbindungen von Chlor und Sauerstoff) auf das Anilin gebildet wird. Hierzu verfahre ich folgendermaßen:

Ich bereite vorerst Kieselflußsäure, indem ich ein Gemenge von Flußspath und Sand mit Schwefelsäure zersetze. In einer wässerigen Lösung dieser Kieselflußsäure, welche 8° Baumé zeigt, löse ich salzsaures Anilin auf; die so erhaltene Lösung, gehörig verdickt und auf den mit chlorsaurem Kali vorbereiteten Baumwollenzeug gedruckt, gibt das Schwarz durch die beim Fixiren erfolgende Oxydation. Die Vorbereitung des Gewebes mit chlorsaurem Kali ist nur dann erforderlich, wenn man das Unterlagtuch beim Walzendruck ersparen will; hat man hingegen besondere Unterlag-Drucktücher für diesen Zweck, so wird das chlorsaure Kali der Farbe selbst zugesetzt, und das Gewebe bedarf dann keinerlei Vorbereitung.

Beim Fixiren mittelst einer Temperatur von 32 bis 35° C. ist der Vorgang nun folgender: die Kieselflußsäure bildet mit dem Kali des chlorsauren Kalis kieselflußsaures Kali; die Chlorsäure wird in Freiheit gesetzt und ein Theil derselben, welcher auf die Salzsäure des salzsauren Anilins wirkt, erzeugt ein Gemisch von freiem Chlor und den Zwischenverbindungen von Chlor und Sauerstoff, welches, gemeinschaftlich mit dem anderen Theil der Chlorsäure auf das Anilin des salzsauren Anilins wirkend, das Schwarz bildet.

Jeder Chemiker kann sich leicht von der Richtigkeit meiner Angaben überzeugen, indem er in folgender Weise verfährt: Er bereitet vorerst kieselflußsaures Anilin, indem er in der Wärme Anilin in einer wässerigen Lösung von Kieselflußsäure auflöst. Durch Erkalten erhält er eine Masse, welche aus glänzenden Schuppen von kieselflußsaurem Anilin besteht, das in Wasser sehr löslich ist. Setzt er einer wässerigen Lösung dieses kieselflußsauren Anilins eine Lösung von chlorsaurem Kali zu, so

Digitized by Google

wird er kieselflußsaures Kali und chlorsaures Anilin erhalten. Diese Lösung von chlorsaurem Anilin kann man zum Sieden bringen, ohne daß sich darin eine Spur von Schwarz zeigt. Man braucht aber nur einen oder zwei Tropfen Salzsäure zuzusetzen, damit sofort ein schwarzer Niederschlag gebildet wird.

Dieses Schwarz gewährt den Vortheil, daß es neben allen Farben der Krapp-, Garancin- oder Alizarin-Artikel aufgedruckt werden kann, ohne Contouren zu erzeugen; man verfährt genau so wie mit einem Campecheholzschwarz, indem man auf dieselbe Weise fixirt, kuhkothet, färbt, seift ꝛc. Im Krapp zieht dieses Schwarz gar nicht an, denn es enthält keine Spur von einem Metalloxyd, und ist folglich viel wohlfeiler als das bisher dargestellte. Es hat überdieß den großen Vorzug, an der Luft nicht grünlich zu werden.

Ich bearbeite gegenwärtig eine ausführliche Abhandlung über dieses Schwarz und seine bisherige Anwendung in England.

CVIII.

Die Soga-, Zoga- oder Cona-Rinde als Färbematerial; von Dr. P. Bolley.

Aus der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 1864, Bd. IX S. 135.

In meinem „Bericht über das Charakteristische und Hervorragende in Färberei und Zeugdruck in der allgemeinen Londoner Industrie-Ausstellung von 1862,“ [103] habe ich der Patiks oder japanesischen Schutzpappeartikel in der holländischen Abtheilung gedacht und in Aussicht gestellt, ich werde bald im Stande seyn, über einen zu deren Herstellung vorwiegend dienenden braunen Farbstoff, die Soga, eine vollständige chemische Charakteristik geben zu können. Trotz aller Mühe, die von mehreren meiner früheren Prakticanten und Assistenten auf Ausscheidung eines reinen wohlcharakterisirten Pigmentes verwendet wurde, gelang es nicht, im chemischen Sinne völlige Klarheit über diesen Farbkörper zu gewinnen. Ich will darum nicht länger zögern, wenigstens das Technische und Droguistische, was ich beobachtet und gesammelt

[103] Im polytechn. Journal Bd. CLXVI S. 208, 303, 377.

Digitized by Google

habe, neben einigen erheblichen chemischen Erfahrungen, die gemacht wurden, hier mitzutheilen.

Ich verdanke dem verstorbenen Prof. Dr. Th. Martius in Erlangen die folgenden Notizen aus seiner reichen Droguenkenntniß. Derselbe verglich ein von mir ihm übersandtes Stück von javanischer Sogarinde, die mir von einem schweizerischen Zeugdrucker zugekommen war, mit den Rinden der Erlanger Sammlungen und fand, daß dieselbe die größte Aehnlichkeit habe mit der aus Brasilien stammenden und dort sehr verbreiteten Rinde der Rhizophora Mangles. Die Uebereinstimmung vieler Eigenschaften beider wurde auf seine Veranlassung von Hrn. Prof. Dr. Schnitzlein in Erlangen durch mikroskopische Vergleichung festgestellt, ohne daß nach dessen gütigen Mittheilungen eine unzweifelhafte Identität aus dieser Untersuchung hervorgegangen wäre. Er glaubt aber, beide Rinden gehören Pflanzen der gleichen Familie an. Prof. Martius hatte 1857 unter dem Namen Couarinde eine Drogue erhalten, deren Vaterland Java war. Er erklärte mir diese und die von mir gesandte Soga für identisch. Ich habe aus den Reactionen der Extracte der beiden, der von Hrn. Martius mir freundlichst überlassenen, Coua genannten, und meiner Sogarinde ebenfalls schließen müssen, sie seyen eine und dieselbe Waare. Ebenso spricht Hr. Martius die Ueberzeugung aus, daß die Drogue, die sich in Katalogen tropischer Pflanzensubstanzen unter dem Namen Zoga findet, nichts anderes sey, als Soga, da namentlich bei indischen Bezeichnungen, sehr oft das Z und S abwechselnd vorkommen.

Es gehören also diese Substanzen zur Gattung Rhizophora, deren Arten im Mutterlande, vielfach ihrer Rinden wegen, sowohl in der Färberei als Gerberei, Verwendung finden. Unsere javanische Soga-, Zoga- oder Couarinde stammt wahrscheinlich von Rhizophora Candle, deren Rinde auf Java die genannten Anwendungen in ausgedehntem Maaße finden soll.

Die Rinde ist rothbraun, mehr in's Röthliche ziehend, als alte Chinarinden, sonst aber bei oberflächlichem Anblick dieser ziemlich ähnlich. Sie kommt bis zu ½ Zoll Dicke und zuweilen noch etwas stärker vor. Hr. Prof. Schnitzlein beschreibt ein Stück von 5 Millimeter Dicke wie folgt:

Die primäre Rinde mißt 2 Millimeter, die secundäre 3 Millimeter. Die Korkschicht zeigt außen eine dünne Lage von Korkzellen und darauf eine etwas dickere, welche von zarten Peridermastreifen unterbrochen ist. Hierauf folgen 3 Lagen von rostrothem Parenchym, welches mit ebenfalls 3 Lagen von primärem Bastgewebe abwechselt, zwischen welchen

Digitized by Google

einzelne Krystallzellen vorkommen. Die Innenrinde zeigt ein Parenchym von dreierlei Art: a) größere Zellen mit rostrothem nicht körnigem Inhalte erfüllt; b) kleinere Zellen, welche radiale keilartige Gruppen bilden, die meistens hinter und vor den Bastbündeln stehen; c) mittelgroße Zellen ohne erkennbare Ordnung füllen den übrigen Raum aus. Die Bastbündel sind zahlreich, einzeln durch Parenchym getrennt, ziemlich deutlich sowohl peripherisch als radial geordnet. Ihr Querdurchschnitt erscheint häufig länglich rund, fast eckig, auch liegen oft 2 oder 3 neben einander und sind von den großen Zellen a nach der Peripherie hin begrenzt.

Die Sogarinde liefert durch Auskochen mit Wasser gegen 30 Proc. ihres Gewichtes an einem braunen, glänzenden, spröden Extract. Die heiße, etwas concentrirte wässerige Lösung scheidet beim Erkalten einen hellbraunen Bodensatz ab. Weingeist zieht die Rinde leichter aus, als Wasser. Die weingeistige Lösung wird durch Wasserzusatz gefällt. Auch Aether bewirkt eine flockige rothe Ausscheidung in der weingeistigen Lösung. Verdünnte Alkalien lösen leicht das Extract mit rothbrauner Farbe. Säuren fällen den Körper wieder, wie es scheint, unverändert. In concentrirter Essigsäure wird der größte Theil des getrockneten wässerigen Extracts gelöst. Die concentrirte essigsaure Lösung trübt sich durch Wasserzusatz.

Leimlösung wird durch das braune wässerige Extract rothlich gefällt: mit Eisenchlorid wird ein schwarzgrüner, mit Bleizucker ein braunrother, mit einfach-chromsaurem Kali ein rehbrauner Niederschlag erzeugt. Die weingeistige Lösung erträgt Säurezusatz, ohne gefällt zu werden, die wässerige nicht. Wird weingeistiges Sogaextract mit etwas Chlorwasserstoffsäure oder Schwefelsäure versetzt und etwas erwärmt, so wird die braune Farbe in eine schön blutrothe umgewandelt. Leider hat diese Farbe keine Beständigkeit. Ausfällen mit einem Alkali und Wasser ergibt einen braunen spröden Körper, ähnlich dem, welcher beim Fällen aus der weingeistigen Lösung durch Wasser entsteht; er scheint jedoch etwas weniger in kochendem Wasser löslich, ja theilweise darin selbst unlöslich geworden zu seyn.

Nach längerem Kochen der mit Säure versetzten weingeistigen Lösung und Ausfällen des gelösten braunen Körpers kann in der abfiltrirten Flüssigkeit, jedoch nur spurweise, Zucker durch die Reduction des Kupferoxyds aus weinsaurer Kupferoxydnatronlösung nachgewiesen werden.

Die wässerige Lösung verwandelt eingehängte thierische Haut in Leder.

Es wurden mehrere Methoden versucht, eine gut charakterisirte zur Analyse geeignete Substanz zu erhalten. Die weingeistige Lösung von

Digitized by Google

getrocknetem, mittelst heißen Wassers gewonnenem Extract wurde mit Aether versetzt, die Flocken gesammelt, mit Aether ausgewaschen, in concentrirter Essigsäure das darin Lösliche aufgenommen und mit Wasser wieder daraus gefällt, der Niederschlag mit kaltem Wasser ausgewaschen, getrocknet und der Analyse unterworfen.

Es wurde erhalten

	I.	II.
C =	57,70	58,50
H =	5,00	5,18
O =	37,30	36,32

Durch Fällen der weingeistigen Lösung mit Bleizucker, Sammeln und Waschen des Niederschlags, Vertheilen desselben in Wasser und Zerlegen mit Schwefelwasserstoff sollte controlirt werden, ob die Substanz rein war, indem der mit Weingeist aus dem Schwefelblei ausgezogene und zur Trockne gebrachte Körper der Elementaranalyse unterworfen wurde.

Die Analysen ergaben:

	I.	II.
C =	56,76	55,71
H =	4,44	4,40
O =	38,80	39,89

Bei diesem Mangel an Uebereinstimmung der Resultate und der Schwierigkeit, eine Substanz mit festen physikalischen Eigenschaften, die einen Anhaltepunkt hätten geben können, zu erhalten, wurde von weiterer Verfolgung der Frage der Zusammensetzung dieses Körpers abgestanden.

Unzweifelhaft gehört er in die wirre Reihe der Gerbsäuren. Am ähnlichsten scheint er sich der Kinogerbsäure zu verhalten. Hierfür spricht die Unlöslichkeit in Aether, die Farbe des Bleiniederschlags und die der Substanz an und für sich. Der Einfluß der stärkeren Säuren auf diesen Körper ist nicht ähnlich demjenigen, der bei Gallusgerbsäure beobachtet wurde, eine Spaltung. Es entsteht jedenfalls nur sehr wenig Zucker und ein krystallisirbares Spaltungsproduct ist nicht erkennbar; es scheint vielmehr die Hauptmasse in ein den Gummisubstanzen sich näherndes Product, ein Product ähnlich der von Stenhouse beobachteten Melangerbsäure, überzugehen. Jedenfalls ist der Körper, um den es sich handelt, wenig beständig, was an anderen gerbsäureartigen Substanzen ja vielfach beobachtet worden ist.

Mit wässerigem Extract der Couarinde, das ein specifisches Gewicht von 1,04 hatte, wurden mehrere Färbeversuche vorgenommen. Auf ungebeizten Baumwollstoffen haftet das Braun nicht sehr, es kann mit heißem

Digitized by Google

Wasser fast gänzlich entfernt werden. Baumwolle und Wollstoffe, mit chromsaurem Kali behandelt, dann durch die Farbebrühe gezogen, lieferten ein sehr lebhaftes Braun, reines Zimmtbraun. Stoffe, mit Zinnchlorid oder Alaunerdesalzen gebeizt, wurden ebenfalls hellbraun gefärbt; Eisenbeize gibt ein ein grünliches Schwarz.

Die braunen Farben sind sämmtlich sehr solide.

Aechte javanische Patiks, auf welchen nur Braun und Blau vorkommt, sind mit diesem Farbstoff und Indigo gefärbt. Die angewandte Beize ist Alaun. Es kommen solche Tücher vor, die ein gelbliches Roth enthalten. Diese Farbe wird, wie ich jetzt überzeugt bin, nicht mit Soga hervorgebracht. Ihr Verhalten deutet mehr Aehnlichkeit mit Krapp-Pigmenten an. Vielleicht dient dazu dasjenige des Munjeetkrapps, welches, wie wir durch Stenhouse's Untersuchungen (polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 366) erfahren, mit Thonerdebeizen ein Orange liefert. [104]

CIX.

Photographischer Druck auf Papier und Zeuge; Verfahren von Bandessон und Houzeau in Rheims.

Aus dem photographischen Archiv, October 1865, S. 357.

Dieses Verfahren stützt sich, wie so manches andere, auf die vor fünf und zwanzig Jahren veröffentlichten Untersuchungen Sir John Herschel's.

Man verwendet dabei rothes und gelbes Eisencyan-Ammonium; diese Salze werden dargestellt durch Einwirkung von schwefelsaurem Ammon auf Blutlaugensalz. Zur Darstellung von rothem Eisencyan-Ammonium (Ferridcyan-Ammonium) werden 200 Pfund rothes Blutlaugensalz mit 80 Pfund schwefelsaurem Ammon behandelt. Das gelbe Salz (Ferrocyan-Ammonium) erhält man durch Zersetzung von 200 Pfd. gelbem Blutlaugensalz mit 124 Pfd. schwefelsaurem Ammon.

Das Papier wird sensitirt:

1) durch ein Bad von gelbem oder rothem Eisencyan-Ammonium, oder eine Mischung von beiden Salzen; oder

2) durch ein Bad von Eisencyankalium; oder

[104] Es wurde durch einen Versuch, der nach dem Druck obigen Berichtes angestellt wurde, dargethan, daß das wässerige, scharfgetrocknete Extract, in einem Strome von Kohlensäure der Destillation unterworfen, Pyrogallussäure, jedoch in nicht bedeutender Menge, liefert. Bolley.

Digitized by Google

3) durch ein Bad von Eisencyansalz mit einem organischen Eisensalz. Nach dem Belichten ist das Bild blau; die Weißen werden durch Ausspülen mit Wasser geklärt. Der Ton wird durch ein Säurebad, durch Zinnchlorür ꝛc. tiefer gemacht.

4) Oder das Papier wird in einem Bad von oxalsaurem, weinsaurem, citronsaurem Eisenammon sensitirt. Entwickelt wird das Bild nach dem Waschen in einem schwachen Säurebade und gelbem Blutlaugensalz, um die blauen Töne zu erhalten. Tannin gibt ein schwarzes Bild, Schwefelcyansalze ein blutrothes.

Folgende Verhältnisse geben gute Resultate:

Ferridcyan-Ammonium . .	10	Theile,
citronsaures Eisen . . .	10	„
Wasser	100	„

Wendet man statt des Papieres Zeug an, so sind folgende Verhältnisse zu nehmen:

Für blaue Farbe. — Die Zeuge werden bedruckt oder imprägnirt mit

Ferridcyan-Ammonium . .	10	Theile,
Ferrocyan-Ammonium . .	10	„
Wasser	200	„
Oder: Ferridcyankalium . . .	10	Theile,
citronsaures Eisen . . .	20	„
Wasser	200	„
Oder: Ferridcyan-Ammonium . .	10	Theile,
citronsaures Eisen . . .	10	„
Wasser	200	„

Das Bild kommt grünlich blau. Durch Waschen werden die Weißen geklärt; das Bild wird dann eine halbe Stunde in zehnprocentige Weinsteinsäurelösung gelegt, gewaschen und getrocknet.

Schwarz. — Das blaue Bild wird mit Blauholz und etwas Leim gefärbt; nach dem Waschen wird es in schwaches Seifenwasser getaucht, nochmals gespült und in ein ähnliches Bad gebracht.

Violett. — Das blaue Bild wird in einem Bad von kohlensaurem Natron entfärbt, mit Krapp gefärbt und in ein Bad von Chlorkalk und Seife gebracht.

Bronze. — Das Bild wird wie vorhin entfärbt, mit Krapp und Quercitron gefärbt und in ein Seifenbad gebracht.

Olivenfarben und Braun. — Das Bild wird entfärbt, mit Quercitron gefärbt und in ein Seifenbad gebracht.

Alle Verhältnisse und Stoffe lassen sich ändern, um andere Farben

Digitized by Google

zu erhalten. Man kann z. B. Eisenbeizen nehmen, die zusammengesetzt sind aus Eisenchlorid und Weinsteinsäure, oxalsaurem Eisen-Ammon und anderen Präparaten, die ähnliche Farben geben. Wird Hellblau verlangt, so hat das Eisencyan-Ammonium die Eigenschaft, durch die bloße Dämpfung zersetzt zu werden, ohne Zusatz von Oxalsäure oder Weinsteinsäure. Alle Beizen, die beim Zeugdruck benutzt werden, z. B. Thonerdebeizen für Roth, Rosa und Gelb, lassen sich anwenden.

Es folgt hier eine genaue Beschreibung, um blaue und schwarze Bilder auf Zeug darzustellen.

Blaue Bilder. — 1) Man tränke den gut gebleichten Zeug (welcher ohne Dessin seyn muß) mit einer Lösung von 6 bis 10 Theilen gelbem Blutlaugensalz, je nach der gewünschten Intensität. — 2) Man spanne den Zeug auf und lasse ihn an einem warmen Ort trocknen. — 3) Man belichte ihn unter einem photographischen Negativ bis das blaue Bild anfängt, ein metallisches Ansehen zu bekommen. Im Sonnenschein dauert die Belichtung fünfzehn bis dreißig Minuten. — 4) Nach dem Belichten spüle man den Zeug gut aus und lasse ihn eine halbe Stunde in Wasser. — 5) Man wringe ihn gut aus und tauche ihn in ein Bad von 100 Theilen Wasser und 2 Theilen Schwefelsäure. Nach einer Stunde wasche man ihn mit Wasser. — 6) Man lasse ihn eine Stunde in einem Bad von 100 Theilen Wasser, einem Theil Salzsäure und einem Theil Zinnchlorür; dann wasche man gut aus.

Schwarze Bilder. — Man gehe durch die ersten fünf Operationen gerade wie vorhin, nur nehme man im ersten Bad weniger Blutlaugensalz, nur 3 bis 6 Procent.

Dann löse man in einem Quart kochendem Wasser 30 bis 40 Gran Gelatine und setze zu dieser Lösung eine gleiche Menge Blauholz. Man koche den Zeug 30 bis 40 Minuten und wasche mit Wasser. Dann koche man ihn in einem Bad von 200 Theilen Wasser und 1 Theil Seife, bis die Weißen erscheinen und wasche wieder in Wasser.

Nach Abänderung der Farbbäder lassen sich verschiedene Schattirungen von Braun, Violett, Roth, Gelb ꝛc. erzielen.

CX.

Photographie auf Leinwand.

Lebensgroße Bilder, nach kleinen Negativs vergrößert, besitzen nicht immer das nöthige künstlerische Verdienst, obgleich man oft sehr ge-

Digitized by Google

lungene Bilder dieser Art sieht. Aber als Basis eines Oelgemäldes bietet eine vergrößerte Photographie besondere Vortheile dar, namentlich wenn sie nicht, wie meistens geschieht, auf Papier, sondern auf Malerleinwand gemacht wird. Hr. Truchelut empfiehlt zu diesem Zweck folgendes Verfahren:

Die Leinwand muß fein und sehr gleichmäßig seyn; sie wird auf einen Rahmen glatt aufgespannt und mit folgender Mischung getränkt: Zwanzig Theile weißes Wachs werden mit einem Theil Harz und einem Theil Kautschuk gemischt, und das Ganze wird zur Syrupsconsistenz in Lavendelöl gelöst; die Lösung wird mit etwas kohlensaurem Bleioxyd innig gemischt. Nach dem Trocknen legt man die Leinwand auf eine heiße Metallplatte und überzieht sie noch mit einer dünnen Lage von weißem Wachs, dem ein Zehntel seines Gewichts Harz zugesetzt wurde.

Auf die so vorbereitete Fläche wird jodirtes Collodium gegossen, das gleiche Theile Jodkalium und Jodammonium enthält; man sensitirt in einem Silberbad von:

destillirtem Wasser . . .	1 Unze,
salpetersaurem Silber . .	30 Gran,
Eisessig	30 Gran.

Man belichtet in der Solarcamera bis das Bild schwach sichtbar ist. Zum Entwickeln dient folgende Auflösung:

Gallussäure	60 Gran,
Eisessig	1 Unze,
Wasser	20 Unzen.

Nach dem Entwickeln wird das Bild abgespült und mit unterschwefligsaurem Natron fixirt. Es kann auch vorher mit schwacher Goldlösung getont werden.

Das Wachs bildet für das Collodium eine wasserdichte Unterlage. Wenn das fertige Bild ganz trocken ist, erwärmt man ein Bügeleisen und fährt damit über die Rückseite des Bildes. Das Wachs schmilzt und durchdringt das Collodium, und wird auf diese Weise zu einem festen Firniß; mehr noch, es bildet eine homogene Masse mit der Farbe, dem Oel und Collodium. Hierauf kann das Bild mit Oelfarben gemalt werden. (Nach dem British Journal of Photography aus dem photographischen Archiv, October 1865, S. 356.)

Digitized by Google

CXI.

Ueber die chemische Zusammensetzung der Espartofaser oder des spanischen Grases und über die Verwendung dieser Substanz in der Papierfabrication; von Dr. Stevenson Macadam.

Aus der Chemical News, September 1865, Nr. 303.

In den letzten drei Jahren wurden große Mengen eines Grases aus Spanien nach England eingeführt und haben daselbst in der Papierfabrication Verwendung gefunden. Dasselbe wird in verhältnißmäßig wüsten und unbebauten Ländern eingesammelt, und kostet in Großbritannien ungefähr 6 Pfd. Sterling per Tonne. Der in der neueren Zeit so hoch gestiegene Preis der Lumpen verursachte eine große Nachfrage nach dem Espartograse als Surrogat der erstern für die Papierfabrication, und wenn diese Nachfrage anhaltend seyn sollte, so werden ohne Zweifel auch noch andere Länder — so namentlich die Berberei, welche ganz dasselbe Gras liefert — viel von diesem Rohmaterial einführen. Die chemische Zusammensetzung der Espartofaser ist im Durchschnitt folgende:

Wasser	9,62
Oel	1,23
eiweißartige Verbindungen	5,46
Holzfaser	56,28
Stärke, Gummi und Zucker	22,37
Asche (mineralische Bestandtheile) . . .	5,04
	100,00.

Behufs der Verwendung zu Papier wird das Rohmaterial zunächst sorgfältig ausgelesen und gereinigt, und dann mit Aetznatronlauge behandelt. Auf 1 Centner Espartofaser nimmt man 14 Pfd. Aetznatron oder auf die Tonne der ersteren $2^1/_2$ Centner des letzteren. Die zu dieser Operation angewendeten Kessel fassen gewöhnlich 12 Centner des Rohmaterials; dieser Quantität werden 800 bis 900 Gallons (à 10 Pfd.) Wasser und 154 Pfd. Aetznatron zugesetzt. Die Kessel sind entweder verschlossen oder offen, und das Kochen währt sechs bis acht Stunden, während welcher Zeit die eiweißartigen Substanzen, Oel, Harz und Kieselsäure vom Aetznatron aufgelöst, zugleich auch Stärke und Gummi entfernt werden, wohingegen die Holzfaser als weiche, geschmeidige, braungefärbte Masse zurückbleibt. Nachdem letztere reichlich und vollständig mit Wasser ausgewaschen worden, wird sie auf ähnliche Weise wie die Lumpen zu Papier verarbeitet; nur ist ein stärkeres Bleichen nöthig. Da indessen die Espartofaser von etwas kurzer Beschaffenheit

Digitized by Google

ist, so ist das aus ihr ausschließlich angefertigte Papier äußerst brüchig; deßhalb mischt man den aus ihr dargestellten Zeug mit verschiedenen Mengen von aus Lumpen erhaltenem Stoffe oder Zeuge, gewöhnlich nimmt man gleiche Theile von beiden.

Das auf diese Weise theils aus Espartogras, theils aus Lumpen dargestellte Papier wird in sehr bedeutenden Massen als Druckpapier benutzt; namentlich werden jetzt die meisten der schottischen Zeitungen auf solches Papier gedruckt.

Die in den Kesseln von der Behandlung des spanischen Grases mit Aetznatron zurückbleibende Flüssigkeit ist dunkelbraun gefärbt und enthält noch ein Drittel des angewandten Natrons in freiem, caustischem Zustande. Indessen haben mehrfache Versuche, dieselbe unter Zusatz von frischem Natron nochmals zu dem gleichen Zwecke zu benutzen, gezeigt, daß es unausführbar ist, den ganzen Aetznatrongehalt der Flüssigkeit zur Wirkung zu bringen. Denn bei den oben angegebenen Verhältnissen — 14 Pfd. Aetznatron auf 1 Ctr. Espartofaser, oder im Kessel $1^1/_2$ Ctr. Natron auf 12 Ctr. Faser — wird von der letzteren nur 1 Ctr. Natron aufgenommen und neutralisirt, während $^1/_2$ Ctr. von diesem in caustischem Zustande bleibt. Verschiedene mit nur 1 Ctr. Natron und 12 Ctr. Faser angestellte Versuche gaben keine günstigen Resultate.

Die gebrauchte Natronlauge enthält viel gelöste organische Substanz, und in Folge dieses Umstandes, sowie ihres caustischen Zustandes, wird sie, wenn man sie unmittelbar in ein Fischwasser ablaufen läßt, den Fischen verderblich. Selbst in sehr verdünntem Zustande tödtet sie diese Thiere binnen wenigen Stunden. Die für Papierfabriken unentbehrliche große Menge von Wasser schließt die Nothwendigkeit der Anlage derartiger Etablissements an den Ufern von Flüssen in sich, und wenn auch die Vernichtung von Forellen ein Gegenstand von nur untergeordneter Bedeutung seyn dürfte, so ist doch jedenfalls die Entleerung größerer Mengen von solcher Lauge in ein Gewässer, in welchem Lachse leben, von großer individueller und nationalökonomischer Wichtigkeit, indem in Folge davon das Wasser faulig und des in ihm gelösten Sauerstoffgases zum großen Theile beraubt wird, selbst abgesehen davon, daß es dadurch auch eine alkalische Beschaffenheit erhält. In Schottland sind bereits mehrere, durch diese Ursache herbeigeführte Fälle von Vernichtung der Lachse, namentlich der Lachsbrut, beobachtet worden, und selbst da, wo sich eine directe Vergiftung nicht nachweisen läßt, ist es unzweifelhaft, daß die durch solche Lauge verursachte Verderbniß des Wassers die Fische krank macht, ihr Wachsthum hemmt und sie schließlich aus dem Gewässer vertreibt.

Digitized by Google

Um die natronhaltige Flüssigkeit mehr oder weniger unschädlich zu machen und sie möglichst wieder zu verwerthen, sind zwei Methoden empfohlen worden. Die eine besteht darin, die Lauge zur Trockne zu verdampfen, den Rückstand mit kohlenstoffhaltigen Substanzen, wie Kohlenlösche oder Sägespänen, zu erhitzen und aus dem erhaltenen Product das Natron auszulaugen. Nach dem zweiten Verfahren wird die Flüssigkeit in große, offene Behälter geleitet, und hier durch eine Kies- und Sandschicht colirt oder filtrirt. Beide Methoden sind auch mit günstigem Erfolge praktisch ausgeführt worden.

Dieß sind einige der wesentlichsten Punkte, welche die Verwendung der Espartofaser oder des spanischen Grases als Lumpensurrogat für die Papierfabrication betreffen, und da dieses Material billig ist und die Hälfte seines Gewichtes an Papier liefert, so wird dasselbe von den Fabrikanten mit Recht als eine große Wohlthat betrachtet.

CXII.

Untersuchungen über die organischen Stoffe im Wasser, von Eugen Peligot.

Die Redaction der Annales du Conservatoire des arts et métiers, welcher Zeitschrift diese Arbeit entnommen ist, bemerkt dazu (t. V. p. 60):

Eine wichtige Frage der öffentlichen Gesundheitspflege, die der Zusammensetzung der Trinkwasser, hat seit einigen Jahren lebhaft die Aufmerksamkeit der Regierungen erregt; in England, Belgien und Frankreich hat sie den Scharfsinn der ausgezeichnetsten Chemiker geübt. Die Administration von Paris, genöthigt für das Bedürfniß der rasch anwachsenden Bevölkerung zu sorgen, hat zahlreiche Untersuchungen über das Wasser der Seine und der benachbarten Flüsse und Quellen veranlaßt. Die Untersuchung der Wasser hat dadurch einen großen und heilsamen Anstoß erhalten. Die Zusammensetzung des Seinewassers oberhalb und unterhalb Paris, die Veränderungen, welche es in der Stadt und den Vorstädten erleidet und die Einwirkung, welche dadurch auf die Heilsamkeit des Trinkwassers hervorgebracht wird, welches die an verschiedenen Punkten des Flusses angelegten Maschinen der Bevölkerung liefern, sind untersucht worden. Diese bedeutende Arbeit ist von Hrn. Boudet[105] ausgeführt worden. Gleichzeitig hat Hr. Peligot eine Arbeit über die organischen Stoffe im Wasser geliefert und ihre Natur zu erforschen gesucht. Dumas äußert über diese beiden Arbeiten, daß es ihn

---

[105] Diese Arbeit findet sich ebenfalls in den Annales du Conservatoire t. V p. 77. Sie hat aber ein zu locales Interesse. Die Arbeit von Peligot ist dagegen den Chemikern, die sich mit der Untersuchung von Trinkwassern beschäftigen wollen, sehr zu empfehlen. Str.

Digitized by Google

freue, dadurch die vier Grundsätze bestätigt zu sehen, welche ihn als Präsident der Municipal-Commission der Seine geleitet hätten:

1) Ausschließen wo möglich des unterhalb Paris geschöpften Wassers;

2) Vorziehen des Wassers oberhalb;

3) Ueberzeugung, daß die organischen in's Wasser gelangenden Materien sehr langsam zerstört werden;

4) Trennung, sobald nur möglich, des Trinkwassers von dem zum Spülen der Gossen und Canäle bestimmten.

Den Ausgangspunkt meiner Untersuchungen, sagt Peligot, bildete die Beobachtung, daß das Wasser der Seine und des Canals de l'Ourcq mit neutralem salpetersaurem Silberoxyd einen viel reichlicheren Niederschlag geben, als wenn man vorher etwas Salpetersäure zusetzt. Im letzteren Falle erfolgt nur ein sehr geringer von Chlorsilber, mit neutraler Silberlösung betrug er 0,3 Gramme per Liter, und enthielt noch viel kohlensaures Silberoxyd, gebildet durch den Gehalt des Wassers an kohlensaurem Kalk. Der Niederschlag, in einer Glasröhre erhitzt, schwärzte sich, gab am Geruch und Wirkung auf geröthetes Lackmuspapier erkennbares Ammoniak und enthielt darnach eine kleine Menge einer organischen stickstoffhaltigen Materie.

Noch deutlichere Anzeigen gab salpetersaures Bleioxyd statt des Silbersalzes, obgleich der Niederschlag, welchen es hervorbringt, eine complicirtere Zusammensetzung hat. Erhitzt schwärzt er sich und gibt empyreumatische Producte, die wie verbrannte Wolle riechen, und ammoniakalische Dämpfe.

Die meisten Metallsalze verhalten sich ebenso. Das schwefelsaure Kupferoxyd, schwefelsaure Eisenoxydul, Eisenchlorür und besonders das Eisenchlorid, dem Wasser in passender Menge zugesetzt, bringen darin wolkige Niederschläge hervor, welche sich mehr oder weniger rasch zu Boden setzen. Der Niederschlag mit Eisenchlorid setzt sich in wenigen Minuten als ockerfarbige Flocken ab, der mit schwefelsaurem Kupferoxyd erfordert 12—15 Stunden Ruhe.

Diese Niederschläge sind Mischungen von kohlensauren und verschiedenen anderen Salzen, und Verbindungen von Oxyden mit organischen Materien. Der kohlensaure Kalk, welcher durch Hülfe von Kohlensäure im Wasser gelöst ist, wirkt wie ein kohlensaures Alkali. Die Beschaffenheit des Niederschlages wechselt mit der verhältnißmäßigen Menge des zugesetzten Salzes. Mit dem schwefelsauren Kupferoxyd z. B. erhält man basisch-schwefelsaures Kupferoxyd, wenn der kohlensaure Kalk im Wasser nicht im Ueberschuß gegen das zugesetzte Reagens geblieben ist. Im entgegengesetzten Falle besteht der Niederschlag hauptsächlich aus basisch-kohlensaurem Kupferoxyd. Mit den Eisensalzen besteht er wesentlich aus Eisenoxydhydrat und mit organischen Stoffen verbundenem Eisenoxyd. Das Eisenchlorid wirkt schnell und energisch auf mehrere der organischen in den Wassern gelösten Materien. Es ist ein sehr wirksames Desinfectionsmittel, welches sumpfige und faulige Wasser augenblicklich ihres charakteristischen Geruches beraubt.

Es ist wesentlich, dem Wasser das Metallsalz in gerade für den Kalkgehalt passender Menge zuzusetzen. Setzt man zu viel zu, so findet keine Wirkung statt, und das Wasser bleibt ganz klar. Es ist daher rathsam, die Zusammensetzung des Wassers vorher durch einen einfachen hydrotimetrischen [106] Versuch zu bestimmen.

---

[106] Hydrotimeter, d. h. Wasserkalkmesser. Es ist das die von Professor Clark in Aberdeen angegebene Probe mit einer weingeistigen Seifenlösung, welche dem Wasser

Digitized by Google

Meine Versuche über das Wasser der Seine und des Ourcq oder das Gemenge beider, welches die Stadt ihren Abonnenten liefert, sind vom Februar 1863 bis zum März desselben Jahres angestellt. Ihr hydrotimetrischer Titer schwankt zwischen 20 und 30 Graden, und sie enthalten folglich 0,2—0,3 Grm. Mineralsubstanzen. Der kohlensaure Kalk macht, wie man weiß, den größten Theil, ungefähr drei Viertel des Rückstandes aus, welchen sie beim Abdampfen hinterlassen.

Ich wende mich zuerst zu den Versuchen mit Eisenchlorid. Um eine beträchtliche Menge des ockerigen Niederschlags zu erhalten, gebrauchte ich eine große Flasche von 25 Liter Inhalt, welche einige Centimeter über dem Boden mit einem Hahn versehen war. Eine titrirte Lösung von sublimirtem Eisenchlorid, z. B. von 20 Grammen per Liter, oder einem halben, ward dann in hinreichender Menge zugesetzt. Der Niederschlag setzt sich bald unterhalb des Hahnes zu Boden, worauf man das klare Wasser ablaufen läßt und durch frisches mit abermaligem Zusatz von Eisenchlorid ersetzt. Indem man diese Operation 4mal ausführt, sammelt man bald im unteren Theile des Gefäßes den Absatz von 100 Liter Wasser.

Die Menge des zuzusetzenden Reagens muß der der Mineralbestandtheile im Wasser etwa gleich seyn. Wendet man weniger an, so enthält der Niederschlag kohlensauren Kalk, welchen man übrigens durch sehr verdünnte Salzsäure aus dem getrockneten und gepulverten Absatz ausziehen kann. — Man setzt so viel Eisenchlorid dem Wasser zu, daß Blutlaugensalz einen geringen Ueberschuß in der klaren Flüssigkeit anzeigt.

Wenn das Eisenchlorid schwach mit Salzsäure angesäuert wird, enthält der ockerige Niederschlag kein Kalksalz.

Um den Absatz reicher an organischer Materie zu erhalten, kann man, wenn er sich am Boden gesammelt hat, so viel Salzsäure zusetzen, daß sich nicht Alles löst; das Eisenoxydhydrat löst sich leichter auf, als die Verbindung des Oxyds mit der organischen Materie. Man bildet so die Auflösung des Eisens auf's Neue, die zur Fällung einer neuen Wassermenge dient. Indem ich diese Operation sehr oft wiederholte, erhielt ich ockerige Absätze, welche bis zu 1,5 Proc. Stickstoff enthielten, was ungefähr 40 Proc. organischer Materie entspricht.

Das Gewicht des trockenen ockerigen Niederschlages, direct erhalten, schwankt zwischen 0,094 bis 0,131 Gramme per Liter Wasser.

Die Analyse desselben ward nach den gewöhnlichen Methoden angestellt, das Eisenoxyd durch Glühen, Kohlenstoff und Wasserstoff durch Kupferoxyd, der Stickstoff durch Natronkalk und sehr verdünnte Schwefelsäure bestimmt. Eine dieser Analysen gab folgende Resultate:

0,500 Grm. ockerigen, von Kalk befreiten Absatzes, bei 120° C. getrocknet, liefern 0,419 Eisenoxyd durch Glühen = 83,8 Proc.;

2,0 Grm. durch Verbrennung mit Kupferoxyd 0,253 Wasser und 0,216 Kohlensäure;

2,0 mit Natronkalk erhitzt zur Stickstoffbestimmung

---

so lange zugesetzt wird, bis ein bleibender Schaum entsteht. Die Seifenlösung wird titrirt durch bestimmte Mengen von kohlensaurem Kalk, welchen man in Salzsäure löst und durch Abdampfen von überflüssiger Säure befreit. Peligot's Grade entsprechen 1 Centigramm kohlensaurem Kalk in 1 Liter Wasser oder $\frac{1}{100.000}$. Talkerde und Gyps ꝛc. wirken dabei wie kohlensaurer Kalk und werden als solcher gerechnet. (Das Clark'sche Verfahren ist beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXXV S. 32, und Wilson's Modification desselben in Bd. CLXIII S. 370.) Str.

Digitized by Google

10 Kub. Cent. titrirter Schwefelsäure vorher = 24,5
10 „ „ „ „ nachher = 22,5

2,0

(10 Kub. Cent. dieser titrirten Säure waren gleich 0,0875 Stickstoff).

Da die größte Menge des Eisenoxyds sich in diesem Absatz als Hydrat $Fe^2O^3, 3HO$ befand, ist es nicht möglich, aus diesen Zahlen die Zusammensetzung der darin enthaltenen organischen Materie zu berechnen, da es kein Mittel gibt, das Hydratwasser des Eisenoxyds von dem zu unterscheiden, welches durch die Verbrennung der organischen Materie mit Kupferoxyd erzeugt ist. Wenn man indessen annimmt, was sehr wahrscheinlich ist, daß diese Materie dieselbe ist, welche ich, wie in der Folge angeführt werden wird, in Verbindung mit Bleioxyd analysirt habe, so kann man die Zusammensetzung des ockerigen Absatzes annähernd berechnen. Das Verhältniß zwischen Kohlenstoff und Wasserstoff in der Bleiverbindung macht es möglich, die Menge des Wasserstoffs zu berechnen, welche in der organischen mit dem Eisenoxyd verbundenen Materie enthalten ist. Indem man diese Menge, als Wasser berechnet, von der ganzen Quantität Wasser, welche die Verbrennung mit Kupferoxyd geliefert hat, abzieht, gibt der Rest das dem Eisenoxydhydrat zugehörige und dadurch die Menge des letzteren. Das überschüssige Eisenoxyd ist dann mit der organischen Materie verbunden. Die anderen Zahlen ergeben sich direct aus der Analyse. Auf diese Weise ist die folgende Zusammensetzung des ockerigen Absatzes ausgemittelt worden:

Eisenoxydhydrat	77,5
stickstoffhaltige organische Materie . . .	4,8
Eisenoxyd damit verbunden	17,7
	100,0.

Diese Zahlen sind nur approximativ, aber sie reichen hin, da es sich nur um Gemenge handelt, die nach Beschaffenheit des Wassers verschieden sind.

Die organische Materie, wovon ich hernach die elementare Zusammensetzung angeben werde, gehört zu der Classe der zahlreichen, noch schlecht definirten Stoffe, welchen man den Namen der Humuskörper gegeben hat. Es ist also eine Materie von brauner Farbe. Behandelt man den ockerigen Absatz, welcher davon gegen 5 Procent enthält, mit caustischem Kali, so erhält man eine braune, eisenfreie Lösung, eine Verbindung des organischen Stoffes mit Kali. Im isolirten Zustande enthält er 3 bis 3,5 Proc. Stickstoff.

Die Wasser der Seine und des Canals von Ourcq innerhalb Paris enthalten also einen braunen organischen Stoff in Lösung, aber in so geringer Menge, daß er sie nicht färbt. Ein Liter Wasser enthält nur einige Milligramme desselben.

Diese Materie ist gewiß nicht die einzige organischen Ursprungs in diesen Wassern; es sind sehr wahrscheinlich noch andere darin, welche abzuscheiden später gelingen wird.

So gering nun auch die Menge derselben ist, scheint mir doch die Gegenwart einer braunen Stickstoff haltenden Materie in den öffentlichen Trinkwassern, die man im Allgemeinen für von guter Beschaffenheit erachtet, ein wirkliches Interesse zu besitzen. Für das Wasser wie für die Luft gibt es keine Kleinigkeiten. Weit entfernt, die Stoffe nicht zu berücksichtigen, welche sich nur in geringer Menge darin finden, muß man sich gerade mit ihrer Aufsuchung und Untersuchung in der Folge beschäftigen.

Diese braune organische Materie scheint in den Wassern, zum Theil wenigstens, in Verbindung mit Eisenoxyd zu seyn, wovon sie eine sehr kleine Menge enthalten. Ihre Verwandtschaft zu diesem Oxyde ist sehr groß und ihre Trennung davon sehr

Digitized by Google

schwierig. Löst man z. B. den ockerigen Niederschlag in einer Säure auf und versucht durch ein Alkali Eisenoxydhydrat zu fällen, so ist die Trennung in der Kälte sehr unvollständig, das Eisenoxydhydrat reißt den größten Theil der organischen Materie mit zu Boden. Bei Anwendung von Wärme läuft man Gefahr, sie zu zersetzen, da sich ein Theil des Stickstoffes als Ammoniak verflüchtigt. Mit Schwefelammonium gelingt es nicht viel besser, der schwarze Niederschlag hält die größte Menge der organischen Materie zurück. Diese Verwandtschaft für das Eisenoxyd ist so groß, daß selbst dann, wenn man sie durch ein anderes Metallsalz, z. B. salpetersaures Bleioxyd oder schwefelsaures Kupferoxyd, abscheidet, der Niederschlag eisenhaltig ist. Ich bin geneigt zu glauben, daß die kleine Menge Eisen im Wasser der Seine und des Ourcq sich darin in Verbindung mit dieser organischen Materie befindet. Setzt man in der That diesen Wassern caustisches Natron oder Kalkhydrat in genau abgepaßter Menge zu, um die Kohlensäure zu sättigen, welche den kohlensauren Kalk aufgelöst enthält, so fällt dieser nieder und nimmt Eisenoxyd und organische Materie mit sich. Wird der Niederschlag mit unzureichender Menge Salzsäure behandelt, um Eisenoxyd in dem nicht aufgelösten Theile des kohlensauren Kalks zu concentriren, so enthält er 10 bis 20 Proc. Eisenoxyd, verbunden mit organischer Materie, welche bei der Calcination merkliche Mengen von Ammoniak und empyreumatischen Producten gibt. — Auf diese Weise kann man also aus dem Seinewasser die größte Menge der organischen Materie abscheiden, da der in Kohlensäure gelöste kohlensaure Kalk drei Viertel des Abdampfungsrückstandes dieses Wassers ausmacht. Folgender Versuch zeigt, wie wirksam dieses Reinigungsmittel ist. Zu 75 Litern Wasser wurde so viel caustische Natronlauge [107] gesetzt, um die Kohlensäure zu neutralisiren. Der Kalkabsatz, welcher sich am folgenden Tage abgesetzt hatte, wog 13,225 Grm., betrug also 0,176 Grm. per Liter. Während das Wasser vor dem Versuch 20 Grade am Hydrotimeter zeigte, waren nach demselben nur noch 3 vorhanden. Der Niederschlag enthält 2 Proc. Eisenoxyd.

Setzt man dem so gereinigten Wasser Eisenchlorid mit ein wenig Salzsäure zu, so besteht der Niederschlag aus basischem Eisenchlorid, gibt aber, mit caustischem Kali erhitzt, kaum alkalisch reagirende Dämpfe; es befindet sich fast alle organische Materie in dem durch Natronlauge hervorgebrachten Kalkniederschlag. Ich habe gefunden, daß sich diese organische Materie auch in den Absätzen dieser Wasser in Dampfkesseln wiederfindet.

Das salpetersaure Bleioxyd, anstatt des Eisenchlorids angewendet, erlaubt, die organische Materie in einem Zustande zu fällen, welcher ihre Untersuchung leicht macht. Durch Hülfe ihrer Verbindung mit Bleioxyd habe ich die elementare Zusammensetzung bestimmen können. Der Niederschlag ist von einer complicirten Beschaffenheit. Setzt man dem Seinewasser 0,2 bis 0,4 Grm. salpetersaures Bleioxyd per Liter zu, so wiegt der Absatz 0,4 bis 0,5. Ich verschaffte mir eine größere Menge davon, indem ich, wie oben beim Eisenchlorid angegeben, verfuhr. Ich wandte 10 Flaschen von 10 bis 12 Liter Inhalt an, ließ den Niederschlag absetzen, zog das klare Wasser mit einem Heber ab, füllte von Neuem u. s. w.

Außer kohlensaurem Bleioxyd in großer Menge war darin schwefelsaures und basisch-schwefelsaures Bleioxyd, und eine Verbindung von Bleioxyd mit organischer

---

[107] Clark reinigt das Wasser bekanntlich vom aufgelösten kohlensauren Kalk durch Kalkwasser oder Kalkmilch. Dadurch würde also nach Peligot auch die organische Materie entfernt. Siehe Bolley's technische Chemie, 1. Theil. Str.

Digitized by Google

Materie. Er schwärzt sich beim Erhitzen und gibt sehr deutliche ammoniakalische Dämpfe, obgleich er kaum ein Zehntausendtel Stickstoff enthält. Ich fand ihn zusammengesetzt aus:

kohlensaurem Bleioxyd	79,6
schwefelsaurem Bleioxyd	13,2
basisch-salpetersaurem Bleioxyd . . .	0,6
stickstoffhaltiger organischer Materie . .	2,1
damit verbundenem Bleioxyd . . .	4,5
	100,0.

Die Analyse geschah, indem ein bestimmtes Gewicht mit kochendem Wasser behandelt ward, wodurch das basisch-salpetersaure Bleioxyd gelöst wurde. Dann ward Salpetersäure angewendet, wo nur das schwefelsaure Bleioxyd ungelöst blieb. Aus der Auflösung ward das Blei als schwefelsaures Bleioxyd gefällt und daraus ergab sich das an Kohlensäure und an organische Materie gebundene Bleioxyd.

Endlich bestimmt man in einer neuen Portion die Menge der Kohlensäure durch einen der dazu gebräuchlichen Apparate. Daraus berechnet sich die Menge des kohlensauren Bleioxyds und folglich die des mit der organischen Materie verbundenen Bleioxyds. Da die Menge der organischen Materie nur aus der Differenz abgeleitet wird, kann ihre Bestimmung nur als approximativ betrachtet werden. — Aber es ist leicht, die organische Materie, wenn auch nicht gänzlich zu isoliren, doch wenigstens von dem größten Theil der begleitenden Verbindungen zu trennen.

Man löst den Bleiniederschlag in sehr verdünnter Salpetersäure in geringem Ueberschuß und filtrirt die Lösung vom schwefelsauren Bleioxyd ab. Man setzt nun eine passende Menge Kalkmilch zu, wodurch die Verbindung der organischen Materie mit Bleioxyd und eine Menge basisch-salpetersaures Bleioxyd gefällt wird, welches letztere sich durch sorgfältiges Auskochen mit Wasser ausziehen läßt. Es bleibt dann nur die Verbindung der organischen Materie mit Bleioxyd als ein gelbliches Pulver zurück, welches zuerst über Kalk und dann bei 110° C. getrocknet wird. Es enthielt 65,7 Bleioxyd und 34,4 organische Materie. Diese gab die folgende Zusammensetzung:

Kohlenstoff	53,1
Wasserstoff	2,7
Stickstoff	2,4
Sauerstoff	41,8
	100,0.

Eine andere Probe nach einem verschiedenen Verfahren dargestellt gab 3,0 Proc. Stickstoff.

Diese Zahlen reichen hin, nicht um die Formel dieser Substanz festzustellen, denn ich bin weit entfernt, sie für eine chemische Species zu halten, aber um zu zeigen, zu welcher Classe von Körpern sie zu rechnen ist. Ihre Eigenschaften und ihr Ursprung weisen ihr eine sehr nahe Verwandtschaft zu der von Berzelius in Mineralquellen, namentlich in der von Porla, entdeckten Quellsäure und Quellsatzsäure an. Das Wasser von Porla, obgleich sehr reichlich quellend, enthält so viel davon, daß es gelb aussieht. In Berührung mit der Luft setzt es nach dem berühmten schwedischen Chemiker einen braunen Ocker ab, welcher basisch-quellsaures und quellsatzsaures Eisenoxyd enthält. Berzelius schreibt vor, diesen Absatz mit Kalilauge zu kochen, man erhält einen braunen Auszug, welcher mit Essigsäure gesättigt und mit essigsaurem Kupferoxyd gefällt wird. Der Niederschlag ist quellsatzsaures Kupferoxyd, welches man abfiltrirt, und aus dem Filtrat kann man dann, nachdem man es mit einem geringen Ueberschuß

Digitized by Google

von kohlensaurem Ammoniak versetzt hat, die Quellsäure durch dasselbe Reagens niederschlagen.

Bei meinen Versuchen habe ich dieses Verfahren nicht zu befolgen gewagt, ich habe sorgfältig die Anwendung vegetabilischer Säuren und des Ammoniaks vermieden, da es sich darum handelt, eine in geringer Menge vorhandene und an Stickstoff arme organische Substanz zu isoliren.

Diese beiden Säuren entstehen nach Berzelius aus der Zersetzung vegetabilischer Substanzen. In seinem Jahresberichte über die Fortschritte der Chemie in 1844 an die Akademie der Wissenschaften in Stockholm stellt er sie mit den von Mulder und Hermann aus der Ackererde erhaltenen Substanzen zusammen. Mulder fand in seiner Quellsatzsäure:

Kohlenstoff	51,8
Wasserstoff	3,7
Stickstoff	3,3
Sauerstoff	41,2
	100,0.

Sie war aus 3 Proben holländischer Ackererde erhalten.

Diese Zahlen, welche nicht viel von den meinigen abweichen, reichen hin, um die Analogie und wahrscheinlich die Identität dieses Productes mit dem von mir aus den Wassern abgeschiedenen darzuthun. Die Verbindung von brauner organischer Materie, Eisenoxyd und Thonerde, welche Chevreul 1824 in dem Erdboden der Höhle von Kuyloch gefunden hat, mehrere der zahlreichen Substanzen, welche er aus den krankhaften Ausschwitzungen von Bäumen ausgezogen, endlich die braunen Producte, welche Paul Thenard aus Mistjauche und Ackererde abgeschieden hat, gehören derselben Familie an. — Diese Substanzen entstehen sämmtlich durch die Zersetzung gewisser organischer Stoffe, welche, bevor sie jene definitive Verbrennung erleiden, welche sie der Circulation in der Gestalt von Kohlensäure, Wasser und Ammoniak zurückgibt, sich in braune Stoffe verwandeln, welche sehr geneigt sind, sich mit gewissen Oxyden zu verbinden und noch eine verhältnißmäßig sehr große Beständigkeit besitzen. Diese Producte, welche das Regenwasser mit mineralischen Bestandtheilen aus dem Boden auszieht, finden sich aufgelöst in einigen Mineralquellen und selbst in Flüssen. Von ihnen rührt ohne Zweifel die Farbe des Moorwassers und der Wasser in den Heiden (landes) von Bordeaux her.

Es war interessant, in anderen für gut geltenden Trinkwassern die organische Materie der Seine und des Ourcqcanals aufzusuchen. Ich benutzte einen Aufenthalt in Havre im September, um das Wasser, welches die Administration der Stadt den Einwohnern liefert, und von dessen vortrefflicher Beschaffenheit ich mich überzeugte, einigen Versuchen zu unterwerfen. Die Wasser, welche ich untersuchte, stammten her von dem Kreide-Terrain an der Mündung der Seine, von den Quellen des Flusses von Gournay und von Saint-Laurent. Sie sind frisch, klar und von vortrefflichem Geschmack. Die Administration vertheilt sie mit seltener Liberalität, denn zahlreiche Springbrunnen laufen Tag und Nacht.

Der ockerige Niederschlag aus 10 Litern dieses Wassers mit Eisenchlorid bestand nur aus basischem Eisenchlorid, und gab mit Kali erhitzt keine ammoniakalischen Dämpfe; auch die Verbrennung mit Natronkalk zeigt die gänzliche Abwesenheit stickstoffhaltiger Materien. Dieses Wasser scheint also ganz frei von allen organischen Stoffen zu seyn, trotzdem enthält es Mineralbestandtheile in verhältnißmäßig beträcht-

Digitized by Google

licher Menge. Es zeigt am Hydrotimeter 55 bis 40 Grad. Ein Liter läßt beim Abdampfen zur Trockne 0,560 Grm. Rückstand, bestehend aus:

kohlensaurem Kalk	64,1
schwefelsaurem Kalk	12,7
Kochsalz	15,2
andere Salze, nicht bestimmt . .	8,0
	100,0.

Dieses Wasser, vortrefflich zu trinken, besser als irgend eines, welches man in Paris verbraucht, taugt aber nicht zum Waschen mit Seife. Die Häuser in Havre sind aber fast alle mit gutconstruirten Cisternen für Regenwasser versehen, was ja zu diesem Zwecke am besten taugt.

Es mag mir hier erlaubt seyn zu bemerken, daß man das hydrotimetrische Verfahren etwas mißbräuchlich als Mittel anwendet, die Qualität des Wassers zu bestimmen. Handelt es sich darum zu wissen, ob ein Wasser mehr oder weniger zum Waschen mit Seife, zur Speisung von Dampfkesseln, zur Färberei taugt, so reicht ohne Zweifel die Anwendung einer titrirten Auflösung von Seife hin, um nützliche Aufklärung zu geben, und ich bin weit entfernt, die Dienste zu verkennen, welche dieses so einfache und leicht auszuführende Verfahren leistet, wenn die Resultate, welche es gibt, richtig gedeutet werden. Aber von meinem Standpunkte ist das die weniger bedeutende Seite der Frage; außer diesen speciellen Fällen kann ein Trinkwasser bei weitem vorzüglicher als ein anderes in seinen wesentlichen Eigenschaften seyn, besonders als Getränk, obgleich es einen viel höheren hydrotimetrischen Grad zeigt. So ist das Wasser von Saint-Laurent, obgleich es 40 Grade zeigt, viel vorzüglicher als das Seinewasser mit nur 18 bis 20. Diese Wasser kommen jedoch beide aus Kalkboden, beide enthalten dieselben mineralischen Bestandtheile; aber das beste ist meiner Meinung das daran reichste, weil es keine organischen Bestandtheile enthält. Ich möchte noch weiter gehen und annehmen, daß in gewissen Fällen die hydrotimetrische Grädigkeit eines Wassers in umgekehrtem Verhältniß seiner Qualität steht.

Ich habe über diesen Gegenstand einige Versuche mit dem Wasser der Seine gemacht. An demselben Tage, den 4. April, wurden Wasserproben mitten im Strome, die eine zu Bercy, eine andere im großen Arm der Seine hinter dem Pont neuf, und eine dritte hinter dem Pont de la Concorde geschöpft.

Das Wasser von Bercy . . . zeigte 21,5 hydrotim. Grade,
„ „ aus dem großen Arm . „ 20,8 „ „
„ „ hinter dem Pont de la Concorde „ 20,8 „ „

Trotzdem war das Wasser von Bercy augenfällig besser als das, was die Stadt durchflossen hatte.

Jedermann kann, besonders im Sommer, das verschiedene Aussehen wahrnehmen, welches das Wasser der Seine im großen Arm hinter dem Pont neuf und das im kleinen Arm darbietet, wo sich die Schleuse der Münze befindet. Das Wasser, durch die Stauung aufgehalten, ist hier immer viel trüber und zeigt oft einen so deutlichen Zustand von Verderbniß, daß die Bootführer, welche sich auf diesem Theile des Flusses aufhalten, ihr Trinkwasser anderswoher holen. — Zwei zu derselben Zeit genommene Proben zeigten:

aus dem großen Arm . . . . . 21,6 Grad,
„ „ kleinen Arm . . . . . 20,1 „

Also war auch unter diesen besondern Umständen das beste Wasser dasjenige, welches die größte Menge von mineralischen Bestandtheilen enthielt. — Dieses Resultat hat

Digitized by Google

nichts was überraschen kann und sich nicht leicht erklären läßt. Auf seinem Wege durch die Stadt erhält das Wasser organische Materien von sehr verschiedener Beschaffenheit und Ursprung, ammoniakalische Verbindungen, Haushaltungs- und Seifenwasser, welche Kalk daraus abscheiden und an dessen Stelle treten. Deßhalb und auch wegen des Verlustes an Kohlensäure und der Ausscheidung von kohlensaurem Kalk, welche die Folge davon ist, läßt das Wasser der Seine im Sommer bei sehr niedrigem Stande einen geringeren Rückstand beim Abdampfen als im Winter. Trotzdem riecht das Wasser während der heißen Jahreszeit oft sehr übel, besonders beim Austritt aus der Stadt; bei Grenelle, Bas-Meudon, Sèvres ist es oft unmöglich, davon ohne sehr gegründeten Ekel zu trinken. Um diese Meinung auf die Spitze zu stellen, habe ich mir die Frage vorgelegt, ob das Wasser, welches beim Ausfluß der großen Sammelcloake, die bei Asnières ausmündet, sich in die Seine ergießt, nicht eine weniger hohe hydrotimetrische Stärke zeigen würde, als das Wasser oberhalb der Cloake. Dieses Wasser ist sehr verdorben und sehr schaumig. Hr. Felix Boudet, der sich, so wie auch Hr. Poggiale, mit den in den Wassern von Paris enthaltenen organischen Materien beschäftigt hat, fand durch Hülfe des von Boussingault [108] angegebenen Verfahrens 18mal mehr Ammoniak im Seinewasser 300 Meter unterhalb der Cloake, als unter gewöhnlichen Bedingungen.

Am 12. Mai war das Wasser, welches ich an der Mündung dieser Cloake schöpfte, in voller Fäulniß und reagirte sehr deutlich alkalisch. Nach der Filtration gab es 0,867 Abdampfungsrückstand per Liter und doch zeigte es nur 53 Grad am Hydrotimeter. Dieß hängt davon ab, daß die organischen Materien wenig Einfluß auf das Hydrotimeter haben.

Das Wasser der Seine oberhalb der Cloake zeigte 22 Grad. Der Versuch hat daher meine Vermuthung nicht bestätigt; die Verschiedenheiten können nur dann auf eine nützliche Weise geschätzt werden, wenn man unter normalen Bedingungen operirt; sie können übrigens auch nur wenig beträchtlich seyn.

Die Beschaffenheit des Wassers aus der Cloake von Asnières, sein Geruch nach faulem Urin, haben mich indeß veranlaßt, es genauer zu untersuchen. Der Abdampfungsrückstand eines Liters dieses Wassers ward mit Alkohol ausgezogen und von dem Auszug der Alkohol abgedunstet. Der neue Rückstand ward in Wasser gelöst, und der Dialyse unterworfen, dem werthvollen Trennungsverfahren, womit Hr. Graham die analytische Chemie bereichert hat. [109] Als ich das durch das Pergamentpapier hindurchgegangene Wasser abdampfte und den Rückstand mit Salpetersäure versetzte, erhielt ich Krystalle von salpetersaurem Harnstoff.

Seinewasser, etwa 100 Meter unterhalb der Cloake geschöpft, gab weniger, aber mit dem Mikroskop noch deutlich erkennbare Krystalle derselben Substanz.

Diese Resultate ließen sich voraussehen. Man findet im Wasser der Seine, was man hineinbringt. Es scheint mir, daß man sich übertriebene Vorstellungen von der Schnelligkeit macht, mit welcher die organischen Materien von dem im Wasser gelösten Sauerstoff zerstört werden. Die organischen Rückstände, welche vom Menschen selbst oder von seiner Industrie herstammen, zeigen eine gewisse Beständigkeit gerade deßhalb,

---

108 Siehe Mohr's Titrirmethode.

109 Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXI S. 1; polytechn. Journal Bd. CLXII S. 223. Ein mit Pergamentpapier bezogener Reif wird auf Wasser schwimmen gelassen und die zu untersuchende Flüssigkeit in denselben gegeben. Die krystallisirbaren Stoffe wandern hindurch, die unkrystallisirbaren nicht.

Digitized by Google

weil es Rückstände sind. Bauquelin hat schon vor 40 Jahren durch entscheidende Versuche bewiesen, daß die vollständige Zersetzung des Harnstoffs im Wasser viel langsamer ist als gewöhnlich angenommen wird.

Diese Untersuchung des Wassers von Asnières beweist, daß die Anwohner der von diesem verborbenen Wasser bespülten Ufer sich nicht ohne Grund über die Weise beklagen, wie man die Centralisation in Rücksicht auf sie ausführt. Es ist sicherlich sehr zu wünschen, daß die Arbeiten an der Sammelcloake fortgesetzt werden und daß dem Ackerbaue bald diese Stoffe übergeben werden, welchem sie von großem Nutzen seyn werden, anstatt, daß sie jetzt den Ländereien, welche sie erhalten, eine Ursache von Ungesundheit und Verödung sind.

Ich komme nun, nach dieser Abschweifung, zu den praktischen Folgerungen aus dieser Arbeit. In dem Maaße, wie die Industrie eine größere Entwickelung erhält, wird das Wasser der Flüsse, welche durch die großen Mittelpunkte der Bevölkerung fließen, weniger rein, denn während die Menge des Wassers dieselbe bleibt, wächst die der hineingeschütteten Materien. Die Professoren der Chemie, welche, wie ich, seit langen Jahren und periodisch vergleichende Untersuchungen mit dem Wasser von Paris anstellen, haben sich überzeugen müssen, daß die Wasser der Seine und des Ourcq heute nicht mehr sind, wie vor 20 oder 30 Jahren. Die in Rücksicht auf öffentliche Gesundheitspflege beschwerlichsten Industrien sind sicherlich die, welche auf die Behandlung der von Thieren herstammenden Producte sich gründen; da sie nur da existiren können, wo eine große Menge Menschen sich zusammendrängen, kann man nicht daran denken, sie anderswohin zu verlegen; man muß sich daher darein ergeben, ihnen den Fluß zu opfern, in welchen man sie zwingt, auf dem kürzesten und sichersten Wege den Abfall ihrer Fabricationszweige zu schaffen.

Die Seine entgeht weniger als irgend ein anderer Fluß dieser unaufhörlichen Ursache von Verderbniß. Man ist daher der Municipal-Administration großen Dank schuldig, daß sie der öffentlichen Meinung vorangeschritten ist in Erkennung der baldigen Nothwendigkeit, der Stadt besseres Trinkwasser zu schaffen, und man muß die Anstrengungen loben, welche sie seit mehreren Jahren macht, um diese wichtige Verbesserung zu verwirklichen. (Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1865 S. 91.)

Miscellen.

Dampffliegmaschine.

Das Journal of Commerce schreibt: Eine Fliegmaschine neuer Construction wird gegenwärtig in Hoboken für die Regierung der Vereinigten Staaten von Nordamerika gebaut. Sie wurde während des Krieges begonnen und sollte zum Recognosciren gebraucht werden. Der Krieg ist zwar vorüber, doch soll die Maschine ausgeführt werden. Die Idee der Erfindung ist zwar eine alte, jedoch wird sie hier zum erstenmal praktisch ausgeführt. Die Regierung der Vereinigten Staaten hat sich entschlossen, diese Maschine auf ihre Kosten ausführen zu lassen, nachdem Hr. Professor Mitschel eine Reihe von Versuchen mit kleinen Apparaten gemacht, nach welcher die Erfindung für lebensfähig erklärt wurde. Professor Mitschel hatte sich schon früher vielfach mit Aeronautik befaßt und war zu der Ueberzeugung gekommen, daß die Schraube sich in der Luft ebenso gut anwenden lassen würde wie im Wasser. Seine erste und hauptsächliche Aufgabe war, die Hebekraft eines horizontalen, schraubenförmig gebauten Rades bei verschiedenen Umdrehungsgeschwindigkeiten zu bestimmen. Das zum Experimen-

Digitized by Google

tiren verwendete Schraubenrad wurde auf eine verticale Achse gebracht, auf welcher es sich auf und ab bewegen konnte; dann wurden dem Schraubenrad verschiedene Umdrehungsgeschwindigkeiten, je nach dem Belieben des Experimentators, gegeben. Bei einer bestimmten Umdrehungsgeschwindigkeit konnte das Rad nur sich selbst heben; bei einer anderen konnte es das Dreifache seines Gewichtes heben u. s. w., so daß man durch Vergleichung die Thatsache fand, daß ein Schraubenrad von 20 Fuß Durchmesser, bei einer gewissen Umdrehungsgeschwindigkeit 6 Tonnen = 122 Ctr. heben würde. Darauf basirt die Maschine. Der ganze Apparat besteht aus einem cigarrenförmigen Kahn. Eine Dampfmaschine befindet sich im Mittelpunkt mit hinreichender Kraft, um ein Schraubenrad von 20 Fuß Durchmesser zu treiben. Es sind vier Schraubenräder mit der Maschine verbunden; eins oben, eins unten, eins vorne, eins hinten. Das obere und untere Schraubenrad arbeiten zusammen und dienen zum Heben oder Senken des Apparates; die Räder an den beiden Enden können zusammen oder einzeln, in gleicher oder entgegengesetzter Richtung, gedreht werden und sind zum Steuern bestimmt. Das Gewicht des Ganzen mit sammt der Mannschaft ist ungefähr 122 Ctr. Es wird behauptet, die Maschine lasse sich so leicht durch die Luft treiben, wie ein Schiff durch das Wasser. Selbstverständlich spielt jedoch der Wind hierbei eine große Rolle. Der Bau der Maschine wird von einem sachverständigen Officier der Regierung überwacht, und hofft man in einem Monat so weit zu seyn, daß dieselbe probirt werden kann. In diesen Experimenten liegt doch wenigstens Sinn, System und Zweck, während Fahrten mit Ballonen wie der Nadar's keinen anderen Zweck haben können, als den, Geld zu machen. (Arbeitgeber.)

Kettenschifffahrt auf dem Rheine.

Nachdem schon vor zwei Jahren öffentliche Blätter die Nachricht gebracht hatten (polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 312 und Bd. CLXXIII S. 311), daß die Ausübung der Kettenschifffahrt auf dem Rheine einigen Privaten concessionirt sey und deren Ausführung vorbereitet werde, hat davon bis jetzt weiter nichts verlautet, woraus sich schließen läßt, daß die Sache auf Schwierigkeiten gestoßen ist, deren Hinwegräumung bis jetzt noch nicht möglich gewesen ist. Inzwischen hat, wie die „Magdeburger Zeitung" meldet, die Magdeburger Dampfschifffahrts-Gesellschaft Gelegenheit genommen, auf ein solches Unternehmen für die Elbe ihr Augenmerk zu richten, und Untersuchungen über den praktischen Werth der Kettenschifffahrt auf der Seine anstellen lassen, welche derselben Veranlassung gaben, die Concession darauf für die Elbe nachzusuchen, die ihr auch für die preußische Elbstrecke von Magdeburg bis Wittenberge ertheilt ist. Da jedoch ein solches Unternehmen bei der zur Zeit noch mangelhaften Correction des Elbbettes nicht sofort auf der ganzen Strecke in Angriff genommen werden kann, so soll damit versuchsweise von Buckau bis unterhalb der Neustadt begonnen werden, wozu die königl. Regierung ihre Genehmigung ertheilt hat. Hiernach ist zu verhoffen, daß die Ausführung schon im Mai k. J. in's Leben treten wird.

Eine neue Kühlconstruction bei Mühlsteinen.

Jedem, welcher den Vermahlungsproceß von Körnerfrüchten kennt, ist es bereits vorgekommen, daß das Mahlgut während des Vermahlens einen bedeutenden Wärmegrad erreicht, welcher desto größer wird, je größer die Umdrehungsgeschwindigkeit des Läufers ist und je näher die Steine gestellt sind. Das Mahlgut selbst erhitzt sich nicht, wohl aber die Mühlsteine an den beiden Mahlflächen; hierdurch wird ersterem die durch Friction erzeugte Wärme mitgetheilt. Diesem Uebelstande, dem Heißwerden der Mühlsteine, wodurch das Mahlgut verdorben wird, abzuhelfen, wurden mehr oder weniger combinirte Vorrichtungen und Apparate am Läufer oder Oberstein angebracht, welche jedoch zumeist dem beabsichtigten Zwecke nur unvollkommen entsprachen. Die einfachste und bisher am besten bewährte Ventilation ist jene, welche der Mühlsteinfabrikant Hr. Ofer in Krems an den von ihm fabricirten Läufern anbringt; sie besteht darin, daß

Digitized by Google

zur Erzeugung bewegter Luft an der Mahlbahn des Läufers durch Herausnehmen der Brust des Mittelstückes vier Erhöhungen, sogenannte Windflügel in Form eines Kreuzes, stehen bleiben. Bei Drehung des Läufers blasen diese Windflügel die durch das Einlaufsloch einströmende Luft durch die Luftfurchen zwischen die Mahlbahn und kühlen so durch beständigen Luftzug das Mahlgut ab. (Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1865, Nr. 41.)

Ausdehnung und Zusammenziehung des Mauerwerks.

Ueber die Ausdehnung und Zusammenziehung des Mauerwerks in Folge der Temperaturänderungen sind von Bruniceau in Paris auf dem Wege zahlreicher Versuche sehr interessante Data ermittelt worden. Obgleich diese Dimensionsänderungen im Kleinen sehr unbedeutend scheinen, so können sie doch bei großer Länge der Mauern von zerstörendem Einflusse seyn, namentlich wenn die Herstellung bei einer extremen Temperatur stattfindet. Mörtel, Cement und Beton unterliegen im Allgemeinen stärkeren Dimensionsänderungen als gebrannte und natürliche Steine. Bei den ersteren beträgt dieselbe per 1 Meter Länge und 10^0 C. Temperaturdifferenz etwa $1/100$ bis $1/70$ Millim., bei den letzteren nur $1/190$ bis $1/120$ Millimeter. Rechnet man durchschnittlich $1/120$, und würde man eine Mauer von 1000 Meter Länge (etwa eine Stützmauer) bei $+ 20^0$ C. herstellen, so ergäbe sich für diese bei $- 20^0$ C. eine Zusammenziehung = 1000. $1/120$. 40 Millim. oder $1/3$ Meter. Diese wird zwar nicht an einem Punkte zur Wirkung kommen, aber die Oeffnungen der sich trennenden Querfugen und die Risse werden zusammengenommen die angegebene Größe ungefähr erreichen. In solchen Fällen sind also Constructionen in Anwendung zu bringen, durch welche die Wirkungen dieser Ausdehnung und Zusammenziehung in unschädlichen Grenzen gehalten werden. (Bayerische Gewerbeblätter.)

Ueber eine sonderbare magnetische Erscheinung; von J. Plateau.

Nach einem bekannten Volksglauben soll der Sarg Mahomet's durch die Wirkung starker Magnete in der Luft schwebend gehalten werden. Ich habe mich gefragt, ob die Sache, wenigstens im Princip, absolut unmöglich wäre, ob man durch zweckmäßig aufgestellte Magnetstäbe eine Magnetnadel ohne Stütze und im stabilen Gleichgewicht in der Luft schweben lassen könne. Ich unterwarf diese Aufgabe der Berechnung, und ungeachtet der Schwierigkeit, welche sich darzubieten schien, ist es mir gelungen, sie vollständig zu lösen, aber leider gänzlich negativ. Ich fand nämlich, daß es vollkommen unmöglich ist, jenes stabile Gleichgewicht zu erhalten, wie auch immer die Anzahl und die Vertheilung der Stäbe beschaffen seyn mögen. Ich untersuchte dann, woraus diese Unmöglichkeit entspringe, und fand, daß sie in den Gesetzen der magnetischen Wirkungen begründet ist, daß man ohne Mühe das gewünschte stabile Gleichgewicht verwirklichen würde, wenn diese Wirkungen einer anderen als der zweiten Potenz der Entfernung umgekehrt proportional wären. (Comptes rendus, t. LIX p. 884.)

Explosion des gefrorenen Nitroglycerins durch bloße Reibung.

Niemand scheint bisher gewußt zu haben, daß Nitroglycerin bei einem Wärmegrade — man sagt mir unter + 6 bis 8° R. — zu Eis erstarrt und dann durch bloße Friction explodirt. Ein Agent der Fabrikanten Nobel und Comp. brachte das Fabricat auch zu uns, und es wurde nach geschehener Prüfung vorzüglich beim großen Durchstich in Gotschdorf verwendet. Es scheint, daß auch die Erfinder von der gedachten Eigenschaft ihres Fabricats keine Kenntniß hatten. Dasselbe wird in gläsernen Krufen zu $1/3$ und $1/8$ Ctr., in Stroh und Ueberkörben verpackt, versendet. Die wegen des geringen Wärmegrades seit einigen Tagen erstarrte Nitroglycerinmasse hatte man bisher

Digitized by Google

vorsichtig in der Weise behandelt, daß man einzelne Stückchen mit einem Holzspan lostrennte und sie in die Bohrlöcher brachte. Man fand, daß das gefrorene Nitroglycerin eben so gut wie das flüssige explodire. Gestern hatte der Schachtmeister Krause einen 7 — 8 Pfd. schweren Eisklumpen von Nitroglycerin vor sich und kam auf den unglücklichen Gedanken, denselben durch eine Spitzhacke in Stücke zu zerlegen, da er nicht ahnte, daß die Masse durch den bloßen Schlag zum Explodiren gebracht werden könnte. So kam es, daß er zuerst hoch in die Luft geschleudert und schrecklich verstümmelt 40 — 50 Fuß tief in den Schacht gestürzt wurde, während zwei Arbeiter, die in einiger Entfernung von ihm mit Patronenmachen beschäftigt waren, glücklicher Weise nur leicht verletzt wurden. — Hirschberg, 10. November 1865. (Schlesische Zeitung.)

Verfahren beim Formen des Gypses.

Abate hat verschiedene Methoden probirt, um den Gyps mit einer möglichst kleinen Wassermenge anzurühren. Die Anwendung des Wassers in Dampfform, welche zugleich das einfachste Verfahren bildet, gab ihm die besten Resultate. Man bringt den Gyps in einer cylindrischen Trommel mit einem Dampfkessel in Verbindung; der Gyps absorbirt so in ganz kurzer Zeit die beabsichtigte Menge Wasser, die man mittelst der Gewichtszunahme der Trommel genau reguliren kann. Mit dem so präparirten Gyps, welcher stets seinen pulverförmigen Zustand behält, so daß er durch sein Ansehen die Gegenwart des Wassers nicht zu erkennen gibt, füllt man die in angemessener Weise angeordneten Formen und setzt das Ganze dann der Wirkung einer hydraulischen Presse aus, so daß die Gypstheile zusammengedrückt werden. Die Operation ist in wenigen Augenblicken beendet, und die Gegenstände sind, nachdem sie sodann aus den Formen genommen, sogleich fertig.

Der so behandelte Gyps ist vollkommen dicht und hart, und nimmt eine Politur an, wie Marmor. Die feinsten Basreliefs, Medaillen ꝛc. kann man nach diesem Verfahren mit der ganzen Vollkommenheit des Originals reprodnciren. Eine dreijährige Erfahrung hat dem Verfasser die Unveränderlichkeit der erzeugten Gypsgegenstände unter den atmosphärischen Einflüssen gezeigt, so daß der Gyps nach diesem Verfahren also auch für Arbeiten, die der freien Luft ausgesetzt sind, anwendbar ist. Man kann der Masse auch verschiedene Farben geben und dadurch den farbigen Marmor nachahmen. (Schöpfer's Handwörterbuch.)

Bereitungsweise einer neuen schönen grünen Kupferfarbe.

Vermischt man, nach Dr. W. Casselmann, eine siedend heiße Lösung von Kupfervitriol einerseits mit einer siedend heißen Lösung von essigsaurem Kali oder Natron andererseits, so entsteht ein basisches Kupferoxydsalz in reichlicher Menge; dasselbe ist in Wasser völlig unlöslich, anfangs von flockigem Ansehen, in kurzer Zeit indeß eine fast körnige Beschaffenheit annehmend und dann sich leicht absetzend. Es ist von hellgrüner Farbe und zeigt, wenn es getrocknet und verrieben ist, ein solches Feuer, daß es nach dem Schweinfurter Grün entschieden die schönste der unlöslichen Kupferverbindungen bildet, weßhalb nicht zu zweifeln ist, daß dasselbe als Farbe technische Verwendung finden wird. (Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, 1865 S. 25.)

Die Ratanhia als Farbstoff; nach Jul. Roth.

Seit langer Zeit schon wird in der Medicin die Ratanhia angewendet, die Wurzel der in Peru einheimischen, zur Familie der Polygaleen gehörigen Krameria triandra, die 1779 von Ruiz entdeckt wurde. Sie wird als adstringirendes Mittel angewendet wie das Catechu, mit dem sie auch sonst die größte Aehnlichkeit hat. Sie besteht nach

Digitized by Google

einer, allerdings der Wiederholung bedürftigen Analyse aus 42,5 Procent Gerbstoff, 15 Proc. Cellulose, 17,5 Proc. braunem Gummi und 25 Proc. eines bitteren Extractivstoffes, der in kochendem Wasser kaum löslich, in alkalischen Lösungen aber löslich ist und in dem man etwas Stärke, sowie eine eigenthümliche krystallisirte Säure gefunden hat, die Peschier Kramersäure nannte; letztere zeichnet sich namentlich durch ihre große Verwandtschaft für den Baryt aus, die nach Geiger noch größer ist als die der Schwefelsäure.

Bei der großen Aehnlichkeit der Ratanhia mit dem Catechu in Bezug auf Zusammensetzung und medicinische Eigenschaften war es interessant zu untersuchen, ob sie sich auch in Bezug auf Färberei ähnlich verhält. Roth's Versuche haben nun nach dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse t. XXXV p. 212 (Mai, 1865) wirklich nachgewiesen, daß die Ratanhia als Farbstoff verwendet werden kann; sie gibt ohne Beizen ziemlich solide Farben, färbt Wolle und Baumwolle und ertheilt der Seide sehr schöne und glänzende Nüancen, die man gewöhnlich mit einem Gemisch von Orseille und Krapp darstellt; die dunklen Farben auf Wolle kann man nur mit Beizen herstellen. Sehr verschiedene Färbungen erhält man namentlich, wenn man die ursprünglichen Nüancen mit verschiedenen Salzen oder Beizen behandelt, wie mit doppelt-chromsaurem Kali, salpetersaurem Kupferoxyd-Ammoniak, Zinnchlorid ꝛc. Da aber die meisten Metallsalze den Farbstoff aus seinen Lösungen fällen, so darf man sie nicht beim Färben in Anwendung bringen.

Gegen Reagentien verhält sich der wässerige Aufguß der Ratanhia wie folgt:

Chloreisen	brauner flockiger Niederschlag,
Quecksilberchlorid	fleischfarbener „
essigsaures Bleioxyd	violettrother „
Brechweinstein	leichte Trübung nach einiger Zeit,
Zinnchlorid	hellrostfarbener Niederschlag,
doppelt-chromsaures Kali	nichts,
saures weinsaures Kali	„
salpetersaures Kupferoxyd	brauner flockiger Niederschlag,
schwefelsaures Eisenoxydul . . .	schwarzer „ „

Alle Versuche wurden mit Ratanhiawurzeln und im luftleeren Raume dargestelltem Ratanhiaextract ausgeführt; die nach anderen Methoden dargestellten Extracte liefern dasselbe Resultat, sind aber weniger rein und enthalten viel unlösliche Stoffe.

Den Ratanhiaextract wird man zu circa 4 Ngr. per Pfd. sich verschaffen können und würde dann derselbe in den Färbereien vortheilhaft zu verwenden seyn. Die Rinde liefert ein Drittel ihres Gewichtes Extract und die Wurzel ein Neuntel; doch erhält man im Handel die Wurzel stets mit der Rinde bedeckt.

Für die Färberei kann man eine leichte Abkochung, besser aber einen Aufguß mit Wasser von 30° R. verwenden. Jod färbt die Rinde und Wurzel der Ratanhia schwarz. Der Ratanhiaextract löst sich langsam und nur zum Theil in kaltem Wasser, während er in kochendem Wasser und Alkohol vollständig löslich ist; Alkohol trübt nicht seine wässerige und Wasser nicht seine alkoholische Lösung. Mineralsäuren fällen ihn aus seinen Lösungen, Weinstein-, Citronen- und Essigsäure dagegen trüben dieselben nicht. (Deutsche Industriezeitung, 1865, Nr. 31.)

Ueber einen neuen rothen Farbstoff aus der Faulbaumrinde; von Dr. L. A. Buchner.

Vor zwölf Jahren machte ich der k. bayer. Akademie eine Mittheilung [110] über einen von mir in der Rinde von Rhamnus Frangula entdeckten gelben und flüchtigen Farbstoff, den ich Rhamnoxanthin genannt habe. Ich wurde auf diesen Farbstoff aufmerksam gemacht durch seine Eigenschaft, sich schon bei gewöhnlicher Temperatur nach und nach zu verflüchtigen. Weißes Papier, worin die genannte Rinde einge-

[110] Bulletin der k. bayer. Akademie der Wissenschaften, 1853, Nr. 25; polytechn. Journal Bd. CXXX S. 77.

Digitized by Google

wickelt ist, färbt sich mit der Zeit deutlich gelb und die innere Fläche der Rinde (Wurzelrinde) bedeckt sich mit einer Menge prächtiger, goldgelber und seidenartig glänzender Kryställchen, die man besonders gut mit dem Vergrößerungsglase wahrnehmen kann.

Trotz dieser Flüchtigkeit des Rhamnoxanthins ist es mir doch noch nicht gelungen, eine zum näheren Studium genügende Menge desselben im sublimirten Zustande darzustellen. In größerer Menge, und zwar in Form eines gelben Pulvers, kann man den Farbstoff erhalten durch Verdampfen des alkoholischen oder ätherischen Auszuges aus der Faulbaumrinde und weitere Reinigung des aus den concentrirten Auszügen sich ausscheidenden Rhamnoxanthins. Da mir aber diese Darstellungsweise auf nassem Wege keine Gewähr für die vollkommene Reinheit des Farbstoffes darzubieten schien, so kehrte ich wieder zum Versuche der Sublimation zurück. Auf nassem Wege dargestelltes Rhamnoxanthin wurde, mit Quarzsand gemengt, in einem mit einer mattgeschliffenen Glasplatte bedeckten Glase auf einen geheizten Ofen gestellt und dort während der Wintermonate sich selbst überlassen. Zuerst sublimirten langsam und in geringer Menge goldgelbe Krystallblättchen von Rhamnoxanthin, aber später erschienen anstatt dieser gelbrothe oder morgenrothe, ein lockeres Sublimat bildende nadelförmige Prismen des neuen Farbstoffes.

Dieser gelbrothe Farbstoff, dessen Bildung ich schon in meiner früheren Mittheilung angedeutet habe, ist offenbar ein Product der Zersetzung des Rhamnoxanthins unter dem Einfluß der Wärme. Er zeigt in seinem Aussehen eine so große Aehnlichkeit mit dem Alizarin (Krapproth), daß er davon kaum unterschieden werden kann.[111] Daß er aber mit diesem nicht identisch ist, beweist schon seine leichtere Löslichkeit in Alkohol und die Eigenschaft dieser Lösung, auf Zusatz von Alkalien intensiv kirschroth oder johannisbeerroth gefärbt zu werden, während die Auflösung des Alizarins dadurch bekanntlich eine purpurrothe, bei reflectirtem Lichte violett erscheinende Färbung annimmt.

Ich hoffe bald Näheres über die Eigenschaften dieses Farbstoffes berichten zu können.

Nachweisung der Krappverfälschung.

Nach zahlreichen Versuchen, ein sicheres Mittel zu finden, Verfälschungen des Krapps nachzuweisen, empfehlen Pimont, Müller und Bennet in Rouen ein Verfahren, dessen Grundzüge im Folgenden beruhen: 5 Grm. des zu untersuchenden Krapps werden mit 65 Grm. destillirten Wassers von 50° C. und 35 Grm. käuflichen Alkohols behandelt; dasselbe geschieht gleichzeitig mit reinem Krapp. Nach einer Viertelstunde filtrirt man und taucht in das Filtrat Streifen von Filtrirpapier, die man nachher trocknen läßt. Behandelt man dann diese Streifen mit verschiedenen Reagentien, so entstehen Färbungen, die, je nach den Verfälschungen, welche der Krapp erlitten hat, verschieden sind. Man kann allerdings so nur fremde Farbstoffe nachweisen; Zusätze aber, die nur zur Erhöhung des Gewichtes gemacht sind, ohne Farbstoffe zu seyn, kommen sehr selten vor und lassen sich auf andere Weise leicht nachweisen. Alle bis jetzt vorgekommenen Verfälschungen lassen sich durch folgende fünf Reagentien erkennen:

1) Essigsaures Kupferoxyd, erhalten durch 10 Grm. schwefelsaures Kupferoxyd, 10 Grm. essigsaures Bleioxyd, 100 Grm. Wasser.

2) Chlorzinn, erhalten aus 20 Grm. Zinnchlorür, 5 Grm. Salzsäure, 100 Grm. Wasser.

3) 10procentige Lösung von salpetersaurem Silberoxyd.

4) " " " Eisenvitriol.

5) " " " krystallisirter Soda.

Man bringt diese Reagentien auf die Papierstreifen mittelst einer Art Pinsel, den man durch Zusammenbrechen von Filtrirpapier auf 1 Centimeter Breite und Ueberziehen desselben mit feinem Leinen dargestellt und läßt dann die Streifen, am besten gegen Luft geschützt, trocknen. Zur Vergleichung stellt man sich Normalscalen dar, indem man reinen Krapp mit je 10 Procent der verschiedenen Verfälschungsmittel ver-

---

[111] Auch mit dem Rucin, dem sublimirbaren rothgelben Farbstoff der Wallnußschalen, besitzt er große Aehnlichkeit.

Digitized by Google

setzt und diese Mischung wie angegeben behandelt; eine Beschreibung der Nüançen, welche die verschiedenen Zusätze geben, theilen die genannten Beobachter nicht mit. (Deutsche Industrie-Zeitung, 1865, Nr. 35.)

Prüfung auf Schellack; von S. Schapringer.

Die Anwendung, welche der Schellack in den Künsten und Gewerben findet, ist eine so mannichfache und ausgedehnte, dabei sind die Combinationen und Verbindungen, in denen er gebraucht wird, so verschiedenartiger Natur, daß ein sicheres Mittel, denselben nachweisen zu können, wünschenswerth erscheint. Ich will nun im Nachstehenden ein solches veröffentlichen, das bei Einfachheit und leichter Ausführbarkeit genug Sicherheit bietet, um in die Reihe ähnlicher Proben eingestellt werden zu können.

Der Schellack enthält nämlich außer mehreren, sich durch ihre Löslichkeit im Aether, Alkohol und Petroleum unterscheidenden Harzen, sowie außer Fett, Wachs und Aschenbestandtheilen, noch einen Farbstoff, das Coccin, das sehr viel Aehnlichkeit mit dem Farbstoffe der Cochenille zeigt. Da nun die erwähnten Harze, welche den Schellack der Hauptsache nach zusammensetzen, weder im Vergleiche unter sich, noch in dem mit fremden Harzen besonders charakterisirt erscheinen, das Coccin aber sehr deutliche Reactionen zeigt, und in jeder, selbst der lichtesten nicht künstlich gebleichten Schellacksorte vorkommt, so konnte es nur dieser Körper seyn, auf den eine Prüfung auf Schellack zu basiren war. Die Lösungen dieses Farbstoffes nämlich in Mineral- oder organischen Säuren sind hellroth gefärbt, welche Färbung sich aber beim Uebersättigen mit einem Alkali in eine tief violettrothe umwandelt.

Soll nun eine weingeistige Harzlösung, wie z. B. ein Buchbinderlack, ein Vergolderlack [1], ein Modellenlack u. s. w. auf Schellack untersucht werden, so wird dieselbe mit einem Ueberschusse wässeriger Salzsäure oder Essigsäure versetzt und die trübe Flüssigkeit so lange erhitzt, bis sie wieder klar geworden und alles Harz zu einem Klumpen zusammengeschmolzen erscheint. Die Flüssigkeit wird hierauf abgegossen oder abfiltrirt und Ammoniak im Ueberschusse hinzugefügt; bei Gegenwart von Schellack muß, wie oben erwähnt, eine rothviolette Färbung entstehen. — Man verfährt ebenso, wenn man Schellack in alkalischer Lösung vermuthet, z. B. in autographischer Tinte oder in einer Boraxlösung (als indelible brown).

Will man Schellack in Combinationen mit anderen Harzen, mit Seifen oder Fetten nachweisen, wie dieß der Fall bei Siegellack, Kitt, Mastix oder lithographischer Kreide seyn kann, so bereitet man sich zuerst eine Auflösung der zu untersuchenden Substanz in Weingeist, filtrirt dieselbe und verfährt mit dem Filtrate wie im ersten Falle. Soll ein Firnißüberzug, der sich bereits auf der betreffenden Fläche aufgetragen befindet, untersucht werden, so braucht man nur eine kleine Probe davon abzuschaben und, wie oben angedeutet ist, weiter zu verfahren.

Als Maaßstab für die Verläßlichkeit dieser Probe will ich nur noch anführen, daß schon ¼ Gran der allerhellsten unter den im Handel vorkommenden Schellacksorten mir eine ganz deutliche Reaction gegeben hat. (Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1865, Nr. 41.)

Gewebe feuerfest zu machen.

Um Gewebe feuerfest zu machen, ohne daß deren Farbe leidet, verwendet Hottin in Paris folgende Mischung. Eine Lösung von saurem phosphorsaurem Kalk wird mit Ammoniak im Ueberschuß versetzt, filtrirt, durch thierische Kohle entfärbt, durch einstündiges Abdampfen concentrirt, dann mit 5procentiger gelatinöser Kieselsäure versetzt und das Ganze zu einer krystallinischen Masse abgedampft, die man trocknet und pul-

[1] Die Gegenwart von Drachenblut, das zu solchen Lacken mit verwendet wird, stört nicht im Mindesten die Reaction.

Digitized by Google

vert. Die feuerfest zu machenden Zeuge taucht man in eine Lösung, die 30 Proc. von dieser „Hottine“ genannten Masse, 35 Proc. Gummi und 35 Proc. Stärke enthält. (Deutsche Industrie-Zeitung, 1865, Nr. 35.)

Wasserglasseife.

Da die Wasserglasseife immerhin noch ein gesuchter und beliebter Handelsartikel ist, die Bereitung derselben jedoch, selbst für den Sachverständigen, mit vielen Schwierigkeiten verbunden ist, so theilt Prof. Dr. Artus in seiner Vierteljahrsschrift ein ganz einfaches Verfahren mit, wodurch stets ein gutes Resultat erzielt wird. Man bereite sich zu dem Ende auf die bekannte Weise eine gute Natronseife. Nachdem der Proceß beendigt ist, d. h. wenn nach dem Zusatze des Kochsalzes die fertige Seife sich auf der Lauge abgeschieden hat, wird die Lauge abgelassen und der noch heißen Seife 30 bis 40 Proc. Natronwasserglaslösung von 35° Baumé unter gehörigem Durcharbeiten der Masse zugesetzt, worauf sie in durchlöcherte Kästen gebracht, nach einiger Zeit dann in Riegel zerschnitten und der Luft zum Trocknen ausgesetzt wird. Diese Seife eignet sich zu allen den Zwecken, zu denen man die gewöhnliche Seife anzuwenden pflegt, und ist besonders zum Waschen von Seiden- und Wollenwaaren zu empfehlen, denen sie zugleich einen besonders angenehmen Glanz verleiht; auch beeinträchtigt sie farbige Zeuge weniger.

Imprägnirung von Holz.

Auf der Cölner Ausstellung hatten 20 Eisenbahnen imprägnirte Schwellen von Eichen-, Kiefern-, Tannen-, Buchen- und Pappelholz ausgestellt, zu deren Imprägnirung, nach der „Zeitschrift des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen“ Kreosot, Zinkchlorid, Kupfervitriol, Schwefelbaryum, Queckfilbersublimat, Kochsalz und Wasserglas verwendet worden waren. Kreosot war von 6 Bahnen verwendet; die ältesten damit imprägnirten Hölzer waren (Cöln-Minden) seit 1839 bis jetzt in Gebrauch; die Kosten sind nicht überall und theils per Kubikfuß, theils per Schwelle angegeben; sie betrugen (Aachen-Düsseldorf-Ruhrort) 3¼ Sgr. per Kubikfuß und 6⅔ — 13,6 Sgr. per Schwelle. Zinkchlorid war von 4 Bahnen verwendet, die ältesten Schwellen waren seit 1849 bis jetzt im Gebrauch, die Kosten betrugen 2,4 — 7,9 Sgr. per Schwelle. Kupfervitriol war von 7 Bahnen und zwar fast durchgängig nach dem bekannten Boucherie'schen Verfahren angewendet; die ältesten Schwellen waren seit 1839 im Gebrauch; die Kosten betrugen 0,7 — 5 Sgr. per Kubikfuß und 5 — 10 Sgr. per Schwelle. Schwefelbaryum verwendet die Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Bahn, die Eichen- und Tannenschwellen seit 1852 bis jetzt im Gebrauch hat und die Kosten zu 5 Sgr. per Kubikfuß berechnet. Queckfilbersublimat verwenden die Main-Neckarbahn (Kiefernschwellen seit 1839 im Gebrauch kosten 8,1 Sgr. per Schwelle). Die großh. badische Bahn (Kiefernschwellen seit 1839 im Gebrauch, kosten 94 Sgr. per Kubikmeter) und Katz und Plumppe in Gernsbach bei Baden für die königl. württemberg., die pfälz.-Ludw.- und die Main-Weser-Bahn (kosten 2,6 Sgr. per Kub. F., 6,9 Sgr. per Schwelle). Kochsalz verwendet die Magdeburg-Cöthen-Leipziger Bahn, welche das Abfallsalz in Staßfurt benutzt. Dieselbe Bahn hat einige Schwellen mit Wasserglas imprägnirt, die aber bald als unbrauchbar entfernt werden mußten. Die Verschiedenheit der Preise erklärt sich dadurch, daß die weicheren, poröseren Holzarten mehr Masse aufsaugen als die härteren, festen, daher die Kosten für erstere stets höher sind, wogegen der niedrigere Preis des Holzes in Anschlag zu bringen ist, sowie durch die verschiedenen Methoden.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

CXIII.

Ueber die weiteren Verbesserungen an Heißluftmaschinen; von Conrector G. Delabar.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Im Anschlusse an die Heißluftmaschinen von Belou, Windhausen und Roper, welche wir in den vorausgehenden Heften dieses Journals besprochen haben [113], sollen hier zunächst die Verbesserungen beschrieben werden, welche von J. H. Johnson, J. Young, A. C. Kirk und W. H. James in London in Vorschlag gebracht worden sind. Wir bemerken indessen zum Voraus, daß wir den Heißluftmaschinen, worauf sich diese angeblichen Verbesserungen beziehen, kein günstigeres Prognostikon als den eben angeführten Maschinen stellen können. Doch heißt es auch hier: prüfet Alles und das Beste behaltet. Und eben deßhalb erlauben wir uns, die Beschreibung dieser englischen Erfindungen hier folgen zu lassen, soweit dieselbe aus den Mittheilungen der als unsere Quelle bezeichneten englischen Journale zu entnehmen ist.

I. Johnson's Heißluftmaschine. [114]

Die Maschine, welche sich J. H. Johnson in London (Lincoln's-inn-fields) am 9. Februar 1864 als Mittheilung patentiren ließ, wird ebenfalls durch comprimirte und mittelst Erhitzung ausgedehnte Luft betrieben. Ihre Anordnung und Einrichtung ergibt sich aus Fig. 1, welche dieselbe im Aufriß und theilweise im Verticalschnitt darstellt.

Darin bedeutet a den Behälter für die comprimirte Luft, b die Luftpumpe, wodurch stets frische Luft zugepumpt und auf einem constanten Druck erhalten wird. Ferner ist c eine Röhrenleitung, vermittelst welcher der Behälter a mit dem Heizapparat A in Verbindung steht. Es ist dieß ein Kessel von kugelförmiger (oder auch einer anderen passenden)

---

113 In Bd. CLXXVII S. 413; ferner S. 169 und 249 in diesem Bande.

114 Nach dem Mechanics' Magazine vom 4. November 1864 und dem London Journal of arts, December 1864, S. 338.

Digitized by Google

Gestalt, der aus zwei Schalen besteht, einer inneren aus Gußeisen, die ringsum mit einem schlechten Wärmeleiter c' umgeben, und einer äußeren aus Schmiedeeisen, welche aus zwei Hälften gebildet ist, die ihrerseits durch Schrauben dicht aneinander befestigt sind, so daß an der Verbindungsstelle die eingeschlossene Luft nicht entweichen kann. Durch diese Anordnung wird nicht nur jede Oxydation und die zu starke Erhitzung der äußeren schmiedeeisernen Kugel vermieden, sondern das Gefäß erlangt dadurch auch eine sehr große Widerstandsfähigkeit gegen Explosionen.

Im inneren hohlen Raume A des gußeisernen Behälters ist ein Schlangenrohr S enthalten, welches an dem einen Ende mit dem Feuerherd C und an dem anderen, oberen mit dem Kamin in Verbindung steht.

Durch dieses Schlangenrohr wird nun die durch die Röhre c aus dem Behälter a in das Gefäß A zugeleitete, noch kalte comprimirte Luft erhitzt, und durch die Röhrenleitung f gelangt sodann die erhitzte und ausgedehnte Luft in den Arbeitscylinder i, wo sie mittelst der Ventilkammer h abwechselnd auf die eine oder andere Seite des Kolbens wirkt und dadurch diesen hin- und hertreibt. Die Stange dieses Kolbens ist zugleich mit dem Kolben des Luftpumpencylinders verbunden, so daß die Bewegung beider Kolben gleichzeitig vor sich geht. Aus diesem Grunde haben beide Kolben auch den gleichen Hub, während ihr Durchmesser beträchtlich verschieden und zwar der des Luftpumpenkolbens viel größer als der des Treibkolbens ist.

Zur Sicherheit sind am Gefäß a drei verschiedene Ventile angebracht. Das eine davon ist bestimmt, inwendig stets einen constanten Druck zu unterhalten. Zu diesem Zweck ist es so angeordnet, daß es sich öffnet, wenn der innere Druck der eingeschlossenen Luft sich bis zu einem gewissen Maaße erniedrigt, sich hingegen schließt, wenn er sich über eine gewisse Grenze erhöht hat. Ein zweites Ventil entspricht der Drosselklappe bei Dampfmaschinen, indem es ebenfalls vom Regulator der Geschwindigkeit der Maschine gemäß bewegt, d. h. mehr oder weniger geöffnet oder geschlossen wird. Das dritte Ventil endlich ist ein gewöhnliches Sicherheitsventil, das auf den Maximaldruck des Gefäßes regulirt ist.

Die Verbindungsröhren c und f des Heizapparates A mit dem Behälter a der comprimirten Luft und dem Arbeitscylinder i können mit Hähnen versehen seyn, damit, wenn es nöthig werden sollte, die eine oder andere dieser beiden Communicationen unterbrochen werden kann.

Da es sich in der Praxis herausgestellt hat, daß die stark erhitzte trockene Luft den Kolben im Arbeitscylinder stark angreift, wodurch er sich schnell abnutzt, undicht wird und schlecht arbeitet, so mischt Johnson

Digitized by Google

dieselbe ebenfalls mit etwas Wasserdampf. Dazu dient ein kleiner Dampfkessel J, worin durch die Hitze der abziehenden Verbrennungsgase eine kleine Menge Wasser in Dampf (von nur geringem Druck) verwandelt wird, welcher alsdann durch eine Röhrenleitung l in den Arbeitscylinder und zwar abwechselnd vor und hinter den Kolben geleitet wird, wo er sich mit der trockenen heißen Luft vermischt und die erwähnte nachtheilige Wirkung beseitigt.

Ueber den weiteren Erfolg dieser Maschine ist uns nichts bekannt geworden. Indessen zweifeln wir sehr, ob dieselbe sich bewähren und in Aufnahme kommen wird. Das Schlangenrohr des Heizapparates, welches beim starken Gebrauch zweifelsohne bald Noth leiden wird, scheint uns jedenfalls ein schwacher Theil dieser Maschineneinrichtung zu seyn.

II. Young und Kirk's Heißluftmaschine.[115]

J. Young und A. C. Kirk in London (Bucklersbury Nr. 19) ließen sich eine Erfindung patentiren, welche sich ebenfalls auf eine Art Heißluftmaschine, wenn auch von ganz eigenthümlicher Einrichtung, bezieht. Die darin zur Anwendung kommende Luft (oder irgend eine andere elastische Flüssigkeit) wird nämlich abwechselnd erhitzt und abgekühlt, und in Folge der dadurch entstehenden Ausdehnung und Zusammenziehung zum Betriebe eines hin- und hergehenden Kolbens benutzt. Dabei besteht das Eigenthümliche darin, daß die Erhitzung und Abkühlung der in einem Cylinder eingeschlossenen Luft durch heißen Dampf und kaltes Wasser bewerkstelligt wird, und daß hierzu zwei solche Cylinder vorhanden sind, von welchen die so vorbereitete Luft in den eigentlichen Arbeitscylinder gelangt, wo sie, abwechselnd auf die eine und andere Seite des Kolbens wirkend, diesem eine hin- und hergehende Bewegung ertheilt.

Es ist begreiflich, daß diese Erfindung auf verschiedene Weise ausgeführt werden kann. Indem sie auf die verschiedenen Arten der Luftmaschinen angewendet wird, erhalten die verschiedenen Gefäße und Röhrenleitungen für die Erhitzung und Abkühlung der Luft natürlich auch eine verschiedene Form, Größe und Anordnung. Fig. 2—4 zeigen zwei verschiedene Beispiele, wie die in Rede stehende Methode bei Luftmaschinen in Ausführung gebracht werden kann.

In Fig. 2 ist die Seitenansicht und in Fig. 3 der Verticalschnitt einer derartigen Luftmaschine von folgender Einrichtung dargestellt:

A, A sind die Erhitzungs- und Abkühlungscylinder, welche inwendig

---

[115] Nach dem Mechanics' Magazine vom 21. October 1864.

Digitized by Google

an ihren Endflächen, die einerseits durch heißen Dampf erhitzt, andererseits durch kaltes Wasser abgekühlt werden, mit kreisförmigen Rinnen oder Zahneinschnitten versehen sind, um auf diese Weise der eingeschlossenen Luft eine möglichst große Oberfläche sowohl für die Erhitzung als die Abkühlung zu verschaffen. Der obere Theil dieser Cylinder dient für die Erhitzung und Ausdehnung, der untere dagegen für die Abkühlung und Zusammenziehung der eingeschlossenen Luft.

B ist der Vertheilungskolben, dessen Grundflächen mit ähnlichen Zahneinschnitten wie jene des Cylinders A versehen und zugleich so angeordnet sind, daß die Zähne derselben genau in die Furchen oder Rinnen der Bodenflächen des Cylinders einpassen. Die Kolben B der beiden Cylinder A, A erhalten ihre wechselseitige Bewegung durch den Waagebalken C, der seinerseits durch den Hebel D und das Excentric E von der Haupttreibwelle F aus bewegt wird.

Die Erhitzungs- und Abkühlungscylinder A, A stehen in Verbindung mit dem Arbeitscylinder G, dessen Kolben durch die abwechselnde Ausdehnung und Zusammenziehung der eingeschlossenen Luft hin- und hergetrieben wird. Vermittelst der Kolbenstange H, der Treibstange J und der Kurbel K wird dann diese Bewegung auf die Hauptwelle F nach der Richtung des Pfeiles übertragen.

Zur Abkühlung der eingeschlossenen Luft wird der untere Theil der Cylinder A, A, wie bemerkt, durch die Umgebung von kaltem Wasser auf einer niederen Temperatur erhalten. Zu diesem Behufe tritt das Wasser bei L ein und nachdem es seinen Weg durch die Furchen M, M genommen, tritt es bei N wieder aus. Damit die Circulation des Kühlwassers durch die in den Rinnen M, M befindliche atmosphärische Luft nicht gehemmt werde, sind bei O, O, O kleine Luftröhrchen eingesetzt, durch welche dieselbe entweichen kann.

Der Vertheilungskolben B, welcher, wie gesagt, mit seinen Zähnen in die Rinnen des zugehörigen Cylinders gut einpaßt, ist im Innern durchbrochen und mit einem sogenannten Regenerator P versehen, damit die Luft frei vom oberen Theil des Cylinders in den unteren und umgekehrt passiren kann und zugleich die Wärme zurückbehalten wird.

Zur Erhitzung der eingeschlossenen Luft sind die Cylinder A, A am oberen Theil mit je einem Mantel Q umgeben, in welchen der heiße, also hochgespannte Dampf von einem zur Seite befindlichen Dampfkessel durch die Röhre R eintritt und sich sofort an der oberen Fläche der Platte S niederschlägt. Durch die hierbei frei werdende latente Wärme wird nun diese Platte mit den inwendig angebrachten Zahneinschnitten V und dadurch auch die sie berührende eingeschlossene Luft erhitzt.

Digitized by Google

Das sich hierbei bildende Condensationswasser sammelt sich in der Rinne T, welche S ringsherum umgibt, und fließt bei U ab, und, wenn es gewünscht wird, in den Kessel zurück. Jedenfalls muß dieses Condensationswasser sogleich, wie es sich bildet, weggeschafft werden. Deßgleichen muß auch das Abkühlungswasser im unteren Theile des Cylinders stets erneuert werden.

Die Communication der Vertheilungscylinder A, A mit dem Arbeitscylinder G ist endlich durch den Canal x angedeutet.

In Fig. 4 ist die Einrichtung für die Erhitzung und Abkühlung der Luft etwas anders angeordnet. Darin bedeutet A wieder den Vertheilungscylinder und B den Vertheilungskolben, welcher letztere mit einem die Wärme nicht leitenden Material gefüllt ist; W,W sind die Canäle, durch welche die eingeschlossene Luft von einem Ende des Cylinders zum anderen gelangen kann und x bildet auch hier die Communication mit dem Arbeitscylinder, der in dieser Zeichnung jedoch nicht angegeben ist.

Der untere Theil der Communication zwischen beiden Enden des Cylinders ist aus einer Anzahl kleiner Röhren y gebildet, welche luftdicht in der Kammer z befestigt sind, und durch welche die Luft zu passiren hat. Zur Abkühlung der Luft sind diese Röhren mit kaltem Wasser umgeben, das bei L zu- und bei N abfließt.

Zum gleichen Zweck ist der untere Theil des Cylinders A hohl und mit kaltem Wasser gefüllt, welches ebenfalls bei L zu- und bei N abgeleitet wird.

Ebenso ist auch der obere Theil der Communication für die heiße Luft mit einer Anzahl Röhren b versehen, welche in die Bodenwände der Kammer c luftdicht eingesetzt sind und durch heißen Dampf erhitzt werden, der bei R zuströmt und dessen Condensationswasser bei U wieder abfließt. Zum gleichen Zweck ist auch der obere Theil des Cylinders A mit einem Mantel Q versehen, welcher mittelst des bei R zuströmenden Dampfes erwärmt wird und dessen Condensationswasser bei U wieder abfließt.

Endlich ist P auch hier ein sogenannter Regenerator, welcher zwischen die beiden Röhrensysteme b und y eingesetzt ist und denselben Zweck hat, wie oben angegeben worden ist.

Diese Einrichtung der Young und Kirk'schen Luftmaschine erinnert uns lebhaft an die hydraulisch-pneumatische Maschine des Hrn. Ingenieur Bourry (in St. Gallen), welche derselbe bei der Industrie-Ausstellung zu Paris im Jahre 1855 ausgestellt hatte, die aber seitdem gänzlich in Vergessenheit gerathen ist. Wir glauben kaum, daß die Maschine von Young und Kirk ein besseres Loos haben wird.

Digitized by Google

III. James' Dampf- und Heißluftmaschine.[116]

Die Erfindung, welche sich W. H. James in London (Old Kentroad) am 10. Juni 1864 patentiren ließ, bezieht sich auf eine Maschine, welche durch die vereinigte Expansionskraft von stark comprimirter Luft und noch stärker gespanntem Dampfe der sich während jeder Umdrehung mit derselben mischt und sie erhitzt, in Thätigkeit gesetzt wird, folglich ebenfalls als eine Art Heißluftmaschine zu betrachten ist. Diese Maschinen sind in ihrer äußeren Anlage, sowie in ihrer mechanischen Einrichtung und Wirkungsweise sehr ähnlich den einfachwirkenden Dampfmaschinen mit oben offenem Cylinder. Man kann eine beliebige Anzahl derselben mit einander so verbinden, daß sie ihre Triebkraft auf eine und dieselbe Hauptwelle übertragen.

In Fig. 5 ist eine auf die angegebene Weise construirte Maschine im Durchschnitt dargestellt.

a, a sind zwei oben offene Cylinder und b, b zwei Kurbeln von hinreichend langem Hub, wodurch die Kolben c, c über die Enden d, d der oben offenen Cylinder a, a hinausbewegt werden können und dadurch bei jedem Hub der eingeschlossenen Luft- und Dampfmischung durch die vielen kleinen Oeffnungen e, e am Umfang zweier anderen Cylinder f, f, welche mittelst Flantschen und Bolzen g, g genau mit den Cylindern a, a befestigt sind, den Ausgang gestatten. Diese durchlöcherten Cylinder f, f dienen den Kolben c, c zugleich als Führung, während diese sich über die Oeffnungen d, d der Cylinder a, a hinausbewegen. Dieselben könnten aber auch, wenn man es vorziehen sollte, mit den Cylindern a, a aus einem Stück gegossen und erst nach dem Gießen durch Bohren mit den entsprechenden kleinen Oeffnungen versehen werden. Die Summe der Querschnitte dieser Oeffnungen muß wenigstens gleich, wo nicht größer seyn, als der Querschnitt des Cylinders, so daß sie hinreichenden Raum bieten nicht nur für die Ausströmung der verbrauchten Luft- und Dampfmischung, sondern auch für die Ansaugung der frischen atmosphärischen Luft, welche bei der Rückbewegung der Kolben c, c in den Kammern h, h der Cylinder a, a auf's Neue comprimirt, mit Dampf gemischt, und von diesem erhitzt und expandirt wird.

Bei der Rückbewegung der Kolben kommen diese gegen das Ende ihres Hubes in Berührung mit den Achsen der Ventile i, i, welche am Boden der Cylinder a, a angebracht sind und den Zweck haben, dem Dampfe, der durch die Röhren k, k von irgend einem zur Seite befind-

---

116 Nach dem London Journal of arts. Juni 1865, S. 341.

Digitized by Google

lichen Dampfkessel zugeleitet wird, hubweise den Eintritt in die Cylinder a, a zu verschaffen, wo er sich alsdann, wie gesagt, mit der angesaugten frischen und comprimirten atmosphärischen Luft mischt, diese erhitzt und durch die vereinigte Expansion beider die Kolben c, c abwechselnd hin- und herbewegt.

Die Ventilachsen sind mit starken elastischen Federn versehen, um die Ventile sicher in ihren Sitzen zu erhalten, damit die comprimirte Luft durch dieselben nicht in die Röhren k, k und dadurch in den Dampfkessel, und der Dampf — außer den angegebenen Zeitmomenten, in welchen die Kolben c, c die Ventilachsen berühren — auch nicht in die Cylinderräume h, h gelangen kann.

Der Lärm, welcher beim Entweichen der comprimirten heißen Luft- und Dampfmischung in die Atmosphäre entsteht, kann bedeutend geschwächt und fast ganz vermieden werden durch geeignete Hahnen oder Ventile l, l, welche am Boden der Cylinder a, a angebracht und durch Excentrics von der Treibwelle aus regulirt werden. Diese Hahnen, welche auch während der Rückbewegung eine entsprechende Zeit lang geöffnet seyn können, so daß der Druck und damit auch der Lärm sich bis zu einem gewissen Grade vermindert, könnten, entsprechend eingerichtet, zugleich zum Einlassen der frischen Luft in die Cylinder gebraucht werden. Solche Hahnen oder Schieberventile — statt der Kegelventile — könnten ebenso, wenn man es vorzieht, zur Regelung des Dampfzulasses benutzt werden.

Da wir aber schon mit der principiellen Anlage dieser Maschine nicht einverstanden sind, so können wir weder zu der Einrichtung, wie sie in Fig. 5 skizzirt ist, noch zu den im Vorigen berührten Abänderungen Zutrauen gewinnen. Und wenn uns auch keine Versuche über die Leistungsfähigkeit einer solchen Maschine zu Gebote stehen, so sind wir bei der keineswegs ökonomischen Wirkungsweise derselben doch sicher, daß dieselben zu keinem günstigen Resultate führen könnten.

Die Dampfmaschine wird darum auch von den im Vorigen betrachteten drei englischen Heißluftmaschinen noch nicht so bald etwas zu fürchten haben.

Digitized by Google

CXIV.

Die Turbinen von W. Th. Cheetham in Ashton-under-Lyne.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Cheetham'sche Turbine (patentirt in England am 4. Juni 1864) ist mit ihrem Leitschaufelapparat in eine ringförmige Kammer eingeschlossen und unterscheidet sich von allen übrigen Turbinen dadurch, daß das Wasser nicht nach derselben Richtung, in welcher es in das Rad tritt, dasselbe verläßt, sondern parallel zur Eintrittsrichtung zurückfließt, und zwischen dem Turbinenrad und der ringförmigen Kammer entweicht.

Fig. 34 und 35 zeigen eine solche Anordnung im Vertical- und Horizontaldurchschnitt. An der stehenden Welle a steckt das Turbinenrad b, das an seinem Umfange ausgekehlt und ringsherum mit Theilwänden c besetzt ist. Diese Theilwände, welche die Schaufeln darstellen, lassen zwischen einander hohle Räume d, welche vermöge der Krümmung der Theilwände in Verbindung mit der Auskehlung des ganzen Rades sowohl gegen die radiale, als gegen die verticale Radrichtung gekrümmt sind und daher schalenförmig erscheinen. Das Rad b ist von einer ringförmigen Kammer f umgeben, und in dieser befinden sich die Leitschaufeln g, die nur über den mittleren Theil des Rades reichen, während über und unter ihnen bei f* zurückspringende Winkel an die ringförmige Kammer angesetzt sind. Das durch das Rohr h eintretende Betriebswasser passirt die Leitschaufeln g und treibt dadurch, daß es gegen die Schaufeln c trifft, das Turbinenrad b um; dann tritt es oben und unten aus dem Radumfang aus und entweicht zwischen dem Turbinenrad und der Kammer f*.

Bei der Anordnung in Fig. 36 liegt das Turbinenrad b über der ringförmigen Kammer f, aus welcher das Wasser durch die Leitschaufeln g gegen die Radschaufeln c geleitet wird, und in Fig. 37 befindet sich das Turbinenrad b außerhalb der ringförmigen Kammer f mit ihren Leitschaufeln g, welchen das Wasser durch das Rohr h und den Raum k zugeführt wird.

Die Wassermenge wird bei allen diesen Constructionen durch Schieber l, von denen einer in Fig. 34 dargestellt ist, regulirt. (London Journal of arts, September 1865, S. 142; polytechnisches Centralblatt, 1865 S. 1259.)

Digitized by Google

CXV.

Zur Theorie der Wasserräder, nach de Pambour.

Aus der deutschen Industriezeitung, 1865, Nr. 46.

Bei den unterschlägigen Rädern im Schnurgerinne wird die Bewegung nur durch den Stoß des Wassers hervorgebracht. Das Rad nimmt anfänglich eine sehr schwache Geschwindigkeit an, die ganz allmählich zunimmt, bis die größte der vorhandenen Wassermenge entsprechende erreicht ist. Die erlangte Geschwindigkeit bleibt dann gleichförmig und es ist also Gleichgewicht zwischen Kraft und Widerstand vorhanden. Kommt das Wasser mit der Geschwindigkeit V beim Rad an und hat das Rad am äußeren Umfang die Geschwindigkeit v, so wirkt das Wasser proportional der Differenz zwischen den Geschwindigkeiten V und v. Ist P das Gewicht des Betriebswassers pro Zeiteinheit, g die Beschleunigung der Schwere, so ist die Intensität des Stoßes $= \frac{P}{g}(V-v)$.

Um alle Kräfte unter sich vergleichbar zu machen, bezieht man sie gewöhnlich auf die äußere Radperipherie; auch für den Druck des Betriebswassers nimmt man dieß ohne Weiteres an, obgleich es nicht richtig ist. Denn das Wirkungscentrum des Wassers auf die Schaufeln liegt nicht im äußeren Radumfang, sondern in der Mitte des in das Wasser eingetauchten Theiles der Schaufel. Nennt man ρ den äußeren Radhalbmesser und ρ' den Radius bis zur Mitte des eingetauchten Theiles, so wird die auf den Radius ρ' bezogene Stoßintensität $= \frac{\rho'}{\rho}.\frac{P}{g}(V-v)$, wobei ρ' nicht constant, sondern je nach der Wassergeschwindigkeit und Radgeschwindigkeit variabel ist.

Die durch den Stoß ausgeübte Wirkung hängt, wie erwähnt, von der zur Erzeugung des Stoßes verwendeten Wassermenge ab. Dabei ist natürlich nur der zur Wirksamkeit kommende Theil des Wassers verstanden. Nun läuft aber bei diesen Rädern zwischen Schaufeln und Boden und Seitenwänden des Gerinnes stets eine gewisse Menge Wasser unbenutzt ab. Ist a die eingetauchte Schaufelfläche, ω der Querschnitt des schädlichen Raumes, also $a + \omega$ der Gesammtquerschnitt des abfließenden Wassers, so verhält sich der wirksame Theil des Wassers zur ganzen Wassermenge wie $a : a + \omega$, und es geht somit die Formel für

Digitized by Google

die Stoßintensität über in: $\frac{\varrho'}{\varrho} \cdot \frac{a}{a+\omega} \cdot \frac{P}{g}(V-v)$, wobei $\frac{a}{a+\omega}$ ebenfalls wie $\frac{\varrho'}{\varrho}$ veränderlich ist.

Der Widerstand besteht aus allen Kräften und Verlusten, welche der Stoßwirkung entgegentreten. Es gehört hierher 1) der Widerstand durch die Arbeit, welche das Rad auszuführen hat, der durch ein am äußeren Radumfang ϱ wirkendes Gewicht r ausgedrückt werden kann; 2) der Luftwiderstand gegen die bewegten Schaufeln, der proportional der Stoßfläche und dem Quadrat der Geschwindigkeit ist und daher, auf den äußeren Radumfang bezogen, ausgedrückt werden kann durch: $n s \left(\frac{\varrho''}{\varrho}\right)^2 v^2$; in diesem Ausdrucke, der der Einfachheit wegen mit Σv^2 bezeichnet werden möge, ist v die Geschwindigkeit des äußeren Radumfanges pro Secunde, s die gesammte, dem Stoße der Luft ausgesetzte Schaufelfläche, ϱ'' die Entfernung des Schaufelmittelpunktes von der Radachse und n eine Constante; 3) die Reibung des unbelasteten Rades, die, auf den äußeren Radumfaug bezogen, mit f bezeichnet werde; 4) die Zapfenreibung durch Belastung des Rades oder irgend einen Bewegungswiderstand, die, auf den Radumfang bezogen, mit f' bezeichnet werde. Zu diesen vier Widerständen kommt noch der Effectverlust durch die Anstauung des Wassers im Gerinne bei der Ankunft an den Schaufeln, eine Anstauung, die dadurch verursacht wird, daß das Wasser mit der Geschwindigkeit V auf das Rad trifft, aber mit einer kleineren Geschwindigkeit v durch dasselbe strömt. Sie ist durch die Stoßwirkung des Wassers auf das Rad bedingt, bei der eine Differenz in der Geschwindigkeit des zufließenden und des wirkenden Wassers unvermeidlich ist. Ist ε' die Wasserhöhe im Aufschlaggerinne und ε die Höhe des Wassers beim Durchgang durch die Schaufeln, so wird der Schwerpunkt der Wassermasse gehoben um $\frac{\varepsilon-\varepsilon'}{2}$, und da diese Wirkung zwar für das gesammte Aufschlagwasser gilt, aber nur für das wirklich wirksame schädlich wirkt, so ist der dadurch verursachte Verlust $\frac{\varrho'}{\varrho} \cdot \frac{a}{a-\omega} \cdot P \frac{\varepsilon-\varepsilon'}{2}$, wofür einfacher $\mu P \frac{\varepsilon-\varepsilon'}{2}$ gesetzt werde. Der diesem Arbeitsverluste entsprechende Kraftverlust, auf den äußeren Radumfang bezogen, beträgt $\mu P \frac{\varepsilon-\varepsilon'}{2} \cdot \frac{1}{v}$. Setzt man nun die gesammten Widerstände der Betriebskraft gleich, so hat man:

Digitized by Google

$$(1 + f')(r + f + \Sigma v^2) + \mu \cdot P \frac{\varepsilon - \varepsilon'}{2} \cdot \frac{1}{v}$$
$$= \mu \frac{P}{g} (V - v) \ldots . (1).$$

Die Nutzleistung ist daher, wenn man r aus (1) berechnet und mit v multiplicirt:

$$L = r\, v = \frac{\mu}{1 + f'} \cdot \frac{P}{g} (V - v)\, v - \frac{\mu}{1 + f'} P \frac{\varepsilon - \varepsilon'}{2} - fv - \Sigma v^3 \ldots . (2).$$

Die Leistung, ohne Rücksicht auf Reibung und Luftwiderstand, ist:

$$L' = \frac{\mu}{1 + f'} \cdot \frac{P}{g} (V - v)\, v - \frac{\mu}{1 + f'} P \frac{\varepsilon - \varepsilon'}{2} \ldots . (3).$$

Es sind nun noch die Variabeln μ, ε und ε', sowie die Constanten Σ, f und f' zu bestimmen. Da der Wasserverlust durch $\frac{a}{a + \omega}$ ausgedrückt wird, a und ω aber von der Höhe der Schaufeleintauchung abhängen, die mit i bezeichnet werde, so ist zunächst diese zu bestimmen. Da man das Gewicht P und folglich das Volumen P' des Aufschlagwassers kennt und die Geschwindigkeit desselben beim Durchgang durch die Schaufeln $= v$ ist, so erhält man den Querschnitt des Wasserstrahles $= \frac{P'}{v}$ und daraus durch Division mit der Gerinnbreite L die Wasserhöhe unter den Schaufeln $\varepsilon = \frac{P'}{vL}$. Zieht man hiervon den Spielraum j zwischen Rad und Gerinnboden ab, so ist der Rest die Höhe der Schaufeleintauchung $i = \varepsilon - j$, und multiplicirt man diese durch die Schaufelbreite l, so erhält man die eingetauchte Schaufelfläche: $a = (\varepsilon - j)\, l$.

Der schädliche Raum ω besteht aus dem an den Seiten und dem unter dem Rade. Ersterer hat zur Breite den doppelten Spielraum des Rades, zur Länge die Eintauchungshöhe; sein Querschnitt ist also $= 2ij$; für den letzteren, der mit der Lage der untersten Schaufeln gegen die Verticale durch die Achse veränderlich ist, besteht, wenn die zwei untersten Schaufeln gleich weit von dieser Verticale abstehen, die Höhe aus dem Radspielraume plus dem auf den äußeren Radumfang bezogenen sinus versus des halben Winkels $= \vartheta$, zwischen beiden Schaufeln. Kommt dagegen die zweite Schaufel in die verticale Lage, so ist diese Höhe nur gleich dem Spielraum des Rades, im Mittel ist sie also

Digitized by Google

$= j + \frac{\varrho}{2}$ sin. vers. $\frac{\vartheta}{2}$. Multiplicirt man diese Höhe mit der Gerinnbreite L und fügt den schon berechneten Verlust an den Seiten hinzu, so ergibt sich $\omega = \left(j + \frac{\varrho}{2} \text{ sin. vers. } \frac{\vartheta}{2}\right) L + 2ij$.

Das Verhältniß $\frac{\varrho'}{\varrho}$ läßt sich leicht finden, da ϱ' gleich ist dem Radhalbmesser vermindert um die halbe Schaufeleintauchung, $\varrho' = \varrho - \frac{i}{2}$ und darnach ergibt sich auch $\mu = \frac{a}{a+\omega} \cdot \frac{\varrho'}{\varrho}$. Die Wasserhöhe ε' im Aufschlaggerinne, wo die Wassergeschwindigkeit $= V$ ist, berechnet sich ähnlich wie ε, sie ist : $\varepsilon' = \frac{P'}{VL}$.

Was die Constanten Σ, f und f' betrifft, so ist in der oben gegebenen Formel für Metermaaß n nach Thibault $= 0{,}0625$ Kilogr. zu setzen; f ist nach Morin 0,08 bis 0,07 des Radgewichtes; die Reibung f' fand de Pambour bei Locomotiven $= 0{,}14$ der Belastung oder des Widerstandes und nach Morin's Versuchen über Zapfenreibung könnte man für sie auch hier diesen Werth nehmen; nach Pambour's Versuchen an Wasserrädern (mitgetheilt in den Comptes rendus der französischen Akademie von 1865) ist sie aber $= 0{,}12$ zu setzen.

Das wichtigste Element zur Ermittelung der Leistung von Wasserrädern ist also μ, das selbst wieder aus zwei variablen Brüchen besteht, und es läßt sich daher wohl sagen, daß die Theorie der Wasserräder so lange stabil geblieben ist, weil man diese Variabilität nicht berücksichtigte; außerdem aber hatten die früheren Formeln auch die zusätzliche Reibung f' und die Wasserstauung nicht beachtet.

Zur Vergleichung des Resultates, welches die neuen Formeln geben, mit den Versuchsresultaten, sind die bekannten Versuche Smeaton's an einem unterschlägigen Wasserrad, bei denen die Geschwindigkeit des zufließenden Wassers und die Aufschlagmenge direct gemessen wurden, nach Formel (3) berechnet. Für das Modell war $\varrho = 0{,}303$ Meter, Schaufelzahl $= 24$, $l = 0{,}1524$ Meter, $L = 0{,}1550$ Met., $j = 0{,}0013$ Meter, ϱ sin. vers. $7^0\,30' = 0{,}0026$ Meter.

Digitized by Google

Nr.	Wassermenge per Secunde.	Geschwindigkeit des zufließenden Wassers.	Radgeschwindigkeit.	Leistung nach der neuen Formel.	Gefundene Leistung.	Leistung nach der bisherigen Theorie berechnet.
	Kilogr.	Meter.	Meter.	Kilogrammtr.	Kilogrammtr.	Kilogrammtr.
1	2,075	2,785	0,950	0,257	0,262	0,369
2	1,998	2,720	0,951	0,237	0,242	0,343
3	1,835	2,595	0,885	0,195	0,202	0,283
4	1,775	2,470	0,876	0,173	0,174	0,253
5	1,615	2,370	0,820	0,143	0,141	0,210
6	1,505	2,218	0,744	0,114	0,107	0,168
7	1,350	2,060	0,740	0,089	0,086	0,134
8	1,217	1,900	0,696	0,068	0,063	0,104
9	1,012	1,645	0,602	0,042	0,041	0,065
10	0,861	1,330	0,507	0,023	0,022	0,037
11	2,580	2,660	0,974	0,307	0,287	0,432
12	2,242	2,560	0,917	0,242	0,226	0,344
13	2,153	2,280	0,823	0,185	0,189	0,263
14	2,092	2,090	0,792	0,153	0,148	0,219
15	1,767	1,995	0,792	0,118	0,105	0,172
16	1,518	1,771	0,728	0,079	0,075	0,118
17	1,265	1,456	0,665	0,044	0,040	0,068
18	2,840	2,280	0,918	0,258	0,234	0,362
19	2,490	2,090	0,845	0,188	0,169	0,267
20	1,925	1,835	0,775	0,111	0,106	0,161
21	1,722	1,520	0,743	0,068	0,060	0,101
22	2,717	2,150	0,885	0,217	0,218	0,306
23	2,500	1,835	0,830	0,149	0,154	0,213
24	1,980	1,520	0,775	0,079	0,074	0,117
25	2,680	1,900	0,864	0,168	0,150	0,240
26	2,315	1,582	0,778	0,101	0,086	0,148
27	2,720	1,582	0,823	0,120	0,102	0,173
		Summe . . .		3,928	3,758	5,670

Die letzte Columne ist nach der älteren Formel berechnet:

$$rv = \frac{P}{g}(V - v)\,v.$$

Bei seinen Versuchen ließ Smeaton, nachdem er für jede Versuchsreihe den Wasserverbrauch per Secunde bestimmt und die Geschwindigkeit des zufließenden Wassers beobachtet hatte, das Rad mit verschiedener Belastung arbeiten, indem er gleichzeitig die Geschwindigkeit beobachtete. Indem er dann jede Geschwindigkeit mit der entsprechenden Last multiplicirte und die Producte unter einander verglich, fand er die Geschwindigkeit, die bei den gegebenen Verhältnissen zu der größten Leistung führte. Die in der Tabelle angegebenen Zahlen sind die Geschwindigkeit und die Last der Maximalleistung. Man könnte meinen, daß eine Theorie, die für diese bestimmten Fälle passe, sich nicht gleich gut für den

Digitized by Google

allgemeinen Fall eigne, wo man kein bestimmtes Verhältniß zwischen Last und Geschwindigkeit voraussetzen darf. Smeaton gibt aber in einer zweiten Tabelle die Einzelwerthe einer seiner Reihen, auf die man nun die neue Theorie anwenden kann. Da jedoch die Resultate hier nicht die Gesammtleistung, sondern die Nutzleistungen sind, so ist die Formel (2) anzuwenden. Die nachstehende Tabelle zeigt, wie wenig die berechneten Resultate von den Versuchsresultaten abweichen.

Nr.	Wasserverbrauch per Secunde.	Geschwindigkeit des zufließenden Wassers.	Radgeschwindigkeit.	Nutzleistung nach der neuen Theorie.	Gefundene Nutzleistung.
	Kilogr	Meter.	Meter	Kilogrammtr.	Kilogrammtr.
1	1,998	2,720	1,425	0,166	0,156
2	„	„	1,330	0,181	0,181
3	„	„	1,150	0,198	0,188
4	„	„	1,070	0,201	0,204
5	„	„	0,951	0,202	0,207
6	„	„	0,840	0,196	0,206
7	„	„	0,697	0,190	0,190
8	„	„	0,523	0,148	0,157
			Summe . . .	1,482	1,489

Berücksichtigt man die Reibung und den Luftwiderstand, so findet man zwischen Versuchs- und Rechnungsresultat eine Differenz von 0,32 der Rechnung oder 0,47 des Versuches. Es ist also ziemlich dieselbe Zahl wie für die obigen 27 Versuche, wo die bisherige Formel ein um 50 Proc. höheres Resultat gibt als der Versuch.

CXVI.

Wilson's hydraulische Preßhämmer.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die von Haswell und Anderen angestellten Versuche, gewisse Schmiedearbeiten statt durch Schlag, durch rasches und kraftvollen Druck auszuführen, sind zu bekannt, als daß hier besonders darauf eingegangen zu werden braucht. Wir beschränken uns darauf, einige neue Constructionen vorzuführen, welche die Bearbeitung der Metalle durch Druck zum Zwecke haben.

Digitized by Google

Die erste Anordnung besteht in der Verbindung eines Dampfcylinders mit dem Cylinder einer hydraulischen Presse und ist in Fig. 6 im Querschnitt dargestellt. Der den Druck ausübende Theil wird hier durch den Cylinder F einer hydraulischen Presse gebildet, deren Kolben E mit dem oberen Querhaupte B des festen Gestelles verbunden ist. Jener bewegliche Cylinder ist von dem Untersatze F' getragen, welcher den Hammerklotz l aufnimmt und von zwei (in der Zeichnung nicht sichtbaren) Säulen geführt wird, die den Amboßklotz mit dem Querhaupte B verbinden. Die Höhlung des letzteren dient als Reservoir für die zum Drucke verwendete Flüssigkeit.

Die Function dieses Preßhammers beginnt mit der Hebung des Körpers F, F', welcher durch die Stangen d und das Querstück T mit der Stange t des im Dampfcylinder C sich bewegenden Kolbens p verbunden ist, — indem man Dampf unter den letztern strömen und denselben in die Höhe steigen läßt. Hierbei strömt das in dem Cylinder F enthaltene Wasser, nachdem das Ventil s geöffnet worden, durch die Canäle g^1 und g^2 in das Reservoir B. Der Cylinder wird durch den Dampfdruck so lange in der gehobenen Stellung erhalten, als nöthig ist, um das auf den Amboß a gelegte Arbeitsstück richtig zu stellen. Dann läßt man den Dampf unter dem Kolben p ausströmen und nöthigenfalls wieder über demselben eintreten, in Folge dessen der Cylinder F mit dem Hammer auf das Arbeitsstück niederfällt und das Wasser wieder in den Cylinder F zurückfließt. Das Ventil s wird nunmehr geschlossen, mittelst einer kräftigen Pumpe Wasser durch das Rohr g^4 aus dem Reservoir B gesogen, durch die Röhren g^3 und g^1 in das Innere des Cylinders F getrieben und dadurch eine nachträgliche Pressung auf das Arbeitsstück ausgeübt, deren Größe durch das am Belastungshebel des Ventiles s hängende Gewicht regulirt werden kann.

Eine andere Anordnung zeigen Fig. 7 und 8 im Querschnitt und in der Vorderansicht. Sie besteht, wie die vorige, aus einem Dampf- und einem Wassercylinder, welcher letztere aber noch mit zwei kleineren Dampfcylindern und einem gelenkartigen Hebelsysteme in Verbindung gesetzt ist, so daß eine von der früheren etwas abweichende Wirkungsweise des Apparates entsteht. Die Druckpumpe der hydraulischen Presse fällt hier ganz weg und ist durch die erwähnten Gelenkhebel k, m, n ersetzt, welche durch die zwei kleinen Dampfcylinder M und M' in Bewegung gebracht werden. Der erste Dampfcylinder C, welcher zum Heben der Hammer- oder Preßvorrichtung dient, hat dem nämlichen Zwecke zu genügen, wie in der vorigen Anordnung Fig. 6.

Die beiden Cylinder M und M' sind an dem beweglichen Quer-

Digitized by Google

stücke F befestigt; sie folgen den verticalen Bewegungen desselben, sowie die Hebel k, m, n und das mit ihnen verbundene Querstück L mit dem Hammer l. Während des Aufsteigens dieser beweglichen Theile längs den Säulen b öffnet sich das Ventil s; die Flüssigkeit strömt durch den hohlen Kolben E in den Behälter B. Ist das Arbeitsstück auf dem Amboß a zurechtgelegt, so läßt man den unter dem Kolben p befindlichen Dampf ausströmen und hebt das Ventil s, in Folge dessen der Schlagapparat auf das Arbeitsstück hinunterfällt, und setzt alsdann die Kolben der Dampfcylinder M und M' und dadurch den Kniehebel k, m, n in Thätigkeit. Die Stangen t' der beiden Kolben p' sind in einem gemeinschaftlichen Gelenke mit den Doppelhebeln k verbunden, während die Gegenlenker m sich auf einen festen, am Querstücke F befindlichen Zapfen stützen und bei e durch einen Bolzen mit den Hebeln k und n zusammengefügt sind, welche sich unterhalb wiederum in einem Gelenke mit dem Hammerklotze L verbinden.

Es ist leicht einzusehen, daß durch diese Combination bei jedem Hube der Kolben p' eine Vergrößerung und eine Verminderung der Entfernung zwischen den Querstücken F und L stattfindet; bei letzterer senkt sich der Apparat immer ein wenig, während die bei der verticalen Stellung der Hebel eintretende Vergrößerung sich nur unten wirksam zeigen kann, indem die unelastische Flüssigkeit einen unüberwindlichen Widerstand darbietet. (Armengaud's Génie industriel, Juli 1865, S. 33; schweizerische polytechnische Zeitschrift, Bd. XI S. 123.)

CXVII.

Ehrhardt's Controlapparat für Eisenbahnfahrzeuge.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Der vom Maschinenmeister der königl. sächs. östlichen Staatseisenbahnen, Hrn. Ehrhardt in Dresden, erfundene, in Deutschland, Frankreich, England, Belgien ꝛc. patentirte Controlapparat, dessen Ausführung die Maschinenfabrik von R. Hartmann in Chemnitz übernommen hat, begegnet der Schwierigkeit, Ungenauigkeit und Kostspieligkeit der Wägung von Eisenbahnfahrzeugen selbst, sowie der Transportlasten in vollendetster Weise; derselbe ermittelt die Belastung jeder einzelnen Achse zuverlässig und genauer als die bisher angewendeten, kostspieligen und sehr compli-

Digitized by Google

cirten sechstheiligen Centesimalwaagen, welche nach den mit dem Controlapparat angestellten Versuchen ungenau wägen und in den Wägeresultaten von einander selbst nicht unwesentlich differiren. Jeder Apparat wird mittelst genau justirter und geaichter Normalgewichte in seinem Spiele normirt, so daß mit allgemeiner Einführung desselben eine gleichmäßige, scharf normirte Abwägung aller Orten gesichert ist. Der Apparat ist im Gegensatz zu den gedachten Centesimalwaagen sehr leicht transportabel (sein Gewicht beträgt 93 Pfd.) und die Wägung von Fahrzeugen an jeder beliebigen Stelle eines horizontalen und geraden Geleises ohne Schwierigkeit ausführbar; die Anschaffungskosten endlich betragen nur etwa den zehnten Theil von denen der Centesimalwaagen nebst Fundamentirung und Ueberbau. Bei seiner Anwendung können Benachtheiligungen der Bahnen bei dem Transportverkehr kaum noch vorkommen und auch Differenzen bei der Belastung der einzelnen Achsen, die wohl oft schon die Ursache von Entgleisungen gewesen seyn dürften, sind leicht, schnell und sicher zu ermitteln.

Der Apparat ist bereits auf verschiedenen Bahnen mit dem besten Erfolg in Anwendung; Hr. v. Weber, technischer Director der k. sächs. östl. Staatsbahnen, bezeichnet ihn auf Grund seiner Erfahrungen als einen der nützlichsten, in neuerer Zeit der Praxis des Eisenbahnwesens zur Förderung der Sicherheit dargebotenen Apparate.

Figur 27 zeigt den Apparat in seiner Anwendung. Um die Belastungen der Achsen einer Locomotive oder eines Wagens zu ermitteln, setzt man unter jedes Rad des Fahrzeuges einen solchen Apparat in der Weise, daß sich das Untertheil A, welches zugleich das Hauptgestell bildet, mit seiner Klaue a auf den Schienenfuß stützt und der Hebel D, der sich in seinem Stützpunkt d' bei e auf das Untertheil A aufsetzt, mit seiner vorderen Schneide d unter dem Radreifen angreift. Nachdem jeder Apparat durch die Fußschraube G unter Beachtung des Senkloths g und der festen Marke g' vertical gestellt worden ist, wird durch die Schraube t der Keil E so weit vorgeschoben, bis dadurch der Hebel B unter einen bestimmten Winkel über die waagrechte Lage kommt. Dieser Winkel, von dem die Höhe der Aufhebung der Räder von den Bahnschienen abhängt, wird durch einen Zeiger auf der über dem Senklothe g befindlichen Bogenscala b' mit Ziffern bestimmt. Sind unter allen Rädern einer Locomotive oder eines Wagens solche Apparate angestellt und stehen die Hebel B aller Apparate unter gleichen Winkeln, was durch gleiche Ziffern auf der Bogenscala angegeben wird, so verschiebt man die Gewichte b an den Hebeln so lange, bis die Zeiger aller Apparate an den Bogenscalen auf Null zu stehen kommen. Nun ist jedes Rad

Digitized by Google

gleich hoch von der Schiene 1 bis 2 Millim. abgehoben und man kann die Belastung jedes einzelnen Rades auf der Scala, welche auf der oberen Fläche des Hebels B verzeichnet ist, sofort in Centnern und Pfunden ablesen. Die Differenzen in den Gewichtsangaben der einzelnen Apparate gegen einander zeigen die Ungleichheit in der Belastung und in der Spannung der über den einzelnen Rädern liegenden Tragfedern auf das deutlichste und man kann dieselben sicher und leicht reguliren. Summirt geben die Gewichtsangaben der einzelnen Apparate genau das Gesammtgewicht des ganzen Fahrzeugs, welches der Prüfung unterzogen wurde.

Der Hebel H unter dem Gestelle faßt an dem einen Ende mit einer Klaue unter dem Schienenfuß und wird vermittelst einer am anderen Ende befindlichen Preßschraube fest gegen denselben angedrückt. Bei breitbasigen Schienen ist dieser Hebel entbehrlich. (Deutsche Industriezeitung, 1865, Nr. 36; London Journal of arts, September 1865, S. 155.)

CXVIII.

Dyckhoff's Steinbrechmaschine.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Unter den verschiedenen Abänderungen der Blake-Whitney'schen Steinbrechmaschine (beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXIX S. 405) verdient die in Fig. 28 in verticalem Längendurchschnitt und in Fig. 29 im Querschnitt nach der Linie 3 — 4 von Fig. 28 dargestellte Construction des Franzosen Dyckhoff Beachtung. Dieselbe besteht aus einem starken, mittelst der Schrauben f auf einen Holzrahmen G aufgeschraubten gußeisernen Gerüst, dessen Seiten B, B′ durch Querbalken e und Zugstangen e′ mit einander verbunden sind; in den starken Lagern b, b′ drehen sich die Excenterwellen A, A′, deren Enden die mittelst eines dazwischen liegenden Getriebes p von der Welle H bewegten Stirnräder R, R′ tragen. Das eine Ende der Welle H liegt in einem am Gerüst B angebrachten Lager mit Bronzeschalen, das andere in einem auf der Abbildung weggelassenen Lager, das auf einem mit dem hölzernen Rahmen G verblatteten Querriegel steht. Um die schmiedeeisernen Querbolzen m und m′ drehen sich die starken eisernen Platten C und C′, auf deren abgehobelter Außenseite die mit Stahlschienen be-

Digitized by Google

legten Schlitten c, c', durch welche die Wellen A und A' gehen, mittelst der schmiedeeisernen Schienen h befestigt sind. Diese Platten werden also von den Excentrics nur in oscillirende Bewegung versetzt und die Schlitten der Halsringe können auf ihren abgehobelten Flächen gleiten. Auf die Platten C, C' sind die Brechplatten M, M' von Schalenguß befestigt, die auf der Berührungsfläche glatt, auf der Arbeitsseite mit diamantschliffartigen Erhöhungen versehen sind und schief gegen einander stehen, so daß sie einen Schlund bilden, in dessen oberen Theil die zu verarbeitenden Steine eingeschüttet werden. Im Schlund werden dieselben so weit zerkleinert, daß sie durch die untere Oeffnung desselben entweichen können, von wo sie dann in einen Wagen oder auf ein endloses Tuch zur Weiterbeförderung gelangen. Um eine größere oder geringere Oeffnung der Brechbacken zu bewirken, genügt die Verschiebung der Excenter, welche durch bloße Verstellung der in einander greifenden Zahnräder bewirkt wird.

Bei dieser Einrichtung haben die Räder R, R', sowie die Wellen A, A' einen viel geringeren Widerstand zu leisten, als wenn der eine Backen feststeht und der andere allein den ganzen nöthigen Ausschub machen muß. Um der auf das Zerbrechen der Gestellseitenwände gerichteten Reaction zu begegnen, ist der untere Theil des Gerüstes durch zwei starke, heiß aufgezogene schmiedeeiserne Ringe J (Fig. 29) verstärkt, durch welche Querbolzen hindurchgehen; durch den oberen Theil des Gerüstes gehen vier große Bolzen b'. Zur Abschwächung der Stöße sind zwischen die Brechbacken und die Platten C, C' hölzerne Pfosten d, d' eingelegt, die je nach der Größe der zerdrückten Steine schwächer oder stärker genommen werden. Auf der Welle H sitzt endlich noch ein Schwungrad V und eine feste und eine lose Riemenscheibe.

In 12 Stunden zerbricht die Maschine 2000 Ctr. Eisenstein in Stücken von 0,35 — 0,5 Meter Dicke; bei Steinschlag für Chausseen, der viel härter als Eisenstein, ist die Leistung nur halb so groß, nämlich 25 Kubikmeter in 12 Stunden. Dabei arbeitet die Maschine mit 30 Spielen der Brechbacken per Minute, die Leistung kann also beträchtlich erhöht werden, wenn man 40 bis 50 Hube machen läßt. Bei 30 Spielen sind 4 Pferdekräfte erforderlich. Gegen die Blake'sche Maschine zeichnet sich die Dyckhoff'sche dadurch aus, daß sie ein viel gleichmäßigeres Product liefert, da bei ersterer der Abstand der Brechbacken um den ganzen Hub des beweglichen Backens variirt. (Deutsche Industriezeitun 1865, Nr. 45.)

Digitized by Google

CXIX.

Maschine zur Fabrication der guillochirten Nägel; von Stoltz Sohn, Maschineningenieur in Paris.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Um guillochirte (gekerbte) Nägel darzustellen, hat Stoltz Sohn an den Nägelmaschinen wesentliche Verbesserungen angebracht. Durch Klauen, die in der Nähe der Messer und Spannbacken liegen, wird auf den Draht ein Druck ausgeübt, so daß der Nagel auf eine gewisse Länge eine größere oder geringere Anzahl Kerbungen erhält, in deren Folge derselbe, wenn er irgendwo eingeschlagen ist, fester sitzt. Der Nagelkopf erhält zur Erhöhung der Festigkeit eine Streifung oder Kreuzhiebe in verschiedenen Richtungen. Fig. 30 zeigt die Maschine im Durchschnitt nach der Linie 1—2 des Grundrisses. Fig. 31 ist der Grundriß, wobei die Tafel T in eine horizontale Ebene umgelegt gedacht ist. Auf die Tafel T sind zwei Lager für die Betriebswelle A angegossen, die mit einem Schwungrad V versehen ist und mit der Hand oder mittelst der Fest- und Losscheibe P und P′ durch irgend einen Motor in Bewegung gesetzt wird.

Der zu verarbeitende Draht wird zunächst gerichtet, indem er durch Walzen X passirt wird, die auf einem kleinen Support vor der Maschine liegen und deren Anzahl je nach dem Durchmesser der darzustellenden Nägel vergrößert werden kann. Zur regelmäßigen Zuführung des nöthigen Drahtes dient der kleine Wagen x; an diesen ist unten eine Zahnstange angegossen, die in den gezahnten auf der Welle a unter der Tafel sitzenden Sector d greift. Der Wagen gleitet mit Schwalbenschwanz in der Tafel und trägt die durch eine Feder unterstützte Zange D, welche den Draht zuführt. Die Achse a trägt an dem einen Ende einen Hebel b, der durch die Zugstange B mit einer auf der Betriebswelle sitzenden, mit einem Schlitz versehenen Scheibe B′ verbunden ist. Je nachdem der Verbindungspunkt der Zugstange mit der Scheibe mehr oder weniger von deren Centrum absteht, ist der Schwingungswinkel des Hebels b und daher der Lauf des Wagens D mehr oder weniger groß, so daß man stets sehr leicht die für eine bestimmte Nagelsorte nöthige Drahtlänge reguliren kann. Die Bildung des Kopfes erfolgt durch den Stempel Z am Ende des horizontalen Hammers M; letzterer wird durch die starken Stahlfedern R, deren Kraft durch Verstellung der Traverse p an den Führungen r,r regulirt werden kann, vor- und durch den

Digitized by Google

Daumen C, der auf den vorspringenden Hammertheil e wirkt, zurückbewegt.

Das Abschneiden des Drahtes wird auf folgende Weise bewirkt: Die Hebel I, die sich um die Bolzen i drehen, liegen parallel zu einander auf der Tafel T und werden gleichzeitig durch die Daumen L bewegt, welche auf die seitlich vorspringenden Bolzen i' der Hebel wirken; an den Enden der Hebel sitzen, wie Fig. 32 zeigt, mit Schwalbenschwanz die Messer j, welche das Abschneiden besorgen und durch die Platten k festgehalten werden. Senkrecht zu den Messern j sitzen, ebenfalls mit Schwalbenschwanz, die Backen j', die den Nagel so kerben, wie Fig. 33 zeigt. Die Messer j, die durch die Schrauben J vorgestellt werden können, gehen auseinander, um Draht zuführen zu lassen, so oft die Daumen L auf die Bolzen i' wirken.

Die Spannbacken F, F' halten den Draht während des Anköpfens und während der Zuführapparat zurückgeht, um eine neue Drahtlänge zu holen. Der Backen F ist im Tische T befestigt, während der Backen F' an einer bei e (Fig. 31) mit einem Scharnier versehenen Traverse E sitzt, um durch den um g drehbaren Hebel G bewegt werden zu können. Auf diesen Hebel wirkt der Daumen H der Betriebswelle.

Zum Herauswerfen des fertigen Nagels ist der Hebel N, den das Excentric N' der Betriebswelle in Bewegung setzt, wie Fig. 31 zeigt, gekrümmt und am Ende mit einem von oben nach unten gebogenen Haken n versehen, der auf den Nagel trifft, sobald der Hebel N, auf den die Spiralfeder O wirkt, in einen Einschnitt des Excentric N' einfällt. Die cylindrische Dülle s in dem an die Tafel T angegossenen Kopf T' dient zur centralen Führung des Drahtes während der Arbeit.

Der Gang der Maschine ist folgender: Ist der Draht soweit vorgeführt, daß er gegen die Messer j stößt, wobei der Raum zwischen letzteren und den Spannbacken F die zum Kopf nöthige Drahtmenge bestimmt, so wirkt der Daumen H auf den Hebel G, der die Traverse E schließt, so daß der Draht zwischen den Backen F und F' vollständig fest liegt. Unterdessen geht der Wagen D von links nach rechts, um eine neue Drahtlänge zu holen. Die Messer j sind geöffnet, der Stempel z wird von den Federn R vorgetrieben und bildet aus dem Drahte zwischen den Messern und den Spannbacken den Kopf, der gestreift ꝛc. seyn kann. Hierauf öffnen sich die Spannbacken und der Wagen D führt Draht herbei, der von den Spannbacken wieder festgeklemmt wird. Die Messer j schließen sich und formen, indem sie den Draht abschneiden, die Nagelspitze, während zugleich die Backen j' die Kerbungen (Fig. 33) erzeugen. Die Messer j gehen auseinander,

Digitized by Google

der fertige Nagel wird durch den Haken n herausgeworfen und der Stempel z köpft den nächsten Nagel an ꝛc. (Armengaud's Génie industriel, August 1865, S. 91; deutsche Industriezeitung Nr. 42.)

CXX.

Vorrichtung zum Biegen von hölzernen Stock- und Schirmgriffen; von W. Dangerfield in Chalford, Gloucestershire.

Mit Abbildungen auf Tab. VI

Diese Vorrichtung (patentirt in England am 5. März 1864) ist in Fig. 16 im Grundriß dargestellt; Fig. 17 zeigt den Verticaldurchschnitt des hohlen Dorns, um welchen die Griffe gebogen werden. Die Griffe werden, bevor sie der Bearbeitung in der Vorrichtung selbst unterworfen werden, durch Einlegen in feuchten Sand, der nach Befinden erwärmt seyn kann, erweicht. In der Vorrichtung selbst wird das Stockende b in eine Schraubzwinge a gespannt und um einen hohlen Dorn c gebogen, der zu diesem Zwecke mit einer halbkreisförmigen Hohlkehle versehen ist. Der Durchmesser des Dorns ist der Krümmung angepaßt, nach welcher der Griff gebogen werden soll, und die Krümmung der Hohlkehle muß dem Durchmesser des Griffs entsprechen. In der inneren Höhlung des Dorns befindet sich ein Gasbrenner d, dessen Wärme durch die Wand des Dorns auf den mit diesem in unmittelbarer Berührung stehenden Griff übertragen wird. Um den über den Dorn gebogenen Griff wird ein Stahlband e gelegt, welches mit dem einen Ende an der Schraubzwinge befestigt ist und dessen anderes Ende durch einen Haken g festgehalten wird. Durch einen zweiten Brenner kann man das Stahlband e erhitzen, um auch von außen Wärme auf den zu biegenden Griff zu übertragen. Nachdem der Griff einige Zeit in der beschriebenen Lage und in erwärmtem Zustande festgehalten worden ist, verbleibt er in dem gebogenen Zustande. (London Journal of arts, September 1865, S. 140; polytechnisches Centralblatt, 1865 S. 1260.)

Digitized by Google

CXXI.

Verbesserungen an Spulmaschinen für Streichgarn; von J. Smith in Bradford.

Mit Abbildungen auf Tab VI.

Die vorliegende Erfindung, die sich auf Hütchen-Spulmaschinen bezieht, bezweckt das Aufdrehen des Streichgarns beim Aufwinden desselben auf die Spulen zu verhindern, und besteht darin, daß auf die Außenfläche des Hütchens ein Metallring aufgeschraubt wird, welchen man tiefer oder höher stellt, um dem Garn nach Bedürfniß mehr oder weniger Spannung zu ertheilen. Dieser Ring verhindert zugleich, daß das Garn sich um das Hütchen wickelt. Die Einmündung des Hütchens wird an der Stelle, wo außen sich der Ring befindet, bis auf $^3/_{16}$ Zoll verengt, damit das Garn sich auch nicht gegen die Innenfläche des Hütchens legen kann. Es entstehen dadurch zwei Ringe, ein äußerer und ein innerer, welche unter Umständen aus einem Stück hergestellt werden können.

Ein solches Hütchen mit Spule zeigt Fig. 38 in der Seitenansicht und Fig. 39 im Verticaldurchschnitt. a bezeichnet das gewöhnliche Hütchen, b den auf den unteren Theil des Hütchens aufgeschraubten Ring, welcher den Gegenstand der vorliegenden Verbesserung bildet, c die Spule, d die Spulenhülse und e den Würtel. Der Ring b hat an seinem unteren Ende einen Wulst, welcher das Garn verhindert mit dem Hütchen selbst in Berührung zu kommen. In Fig. 38 ist er in die Höhe geschraubt dargestellt; hier hat das auf die Spule zu wickelnde Garn die geringste Spannung, wie dieß bei feineren Sorten nothwendig ist. In Fig. 39 dagegen schneidet die untere Fläche des Ringes mit der unteren Fläche des Hütchens ab, und der Ring kann sogar noch tiefer gestellt werden. Das Hütchen ist überdieß an seiner unteren Endfläche mit einem nach innen vorspringenden Wulst f versehen. Beim Aufwickeln des Garns werden Spule, Spulenhülse und Würtel in der gewöhnlichen Weise gehoben und gesenkt; die Spule c wird umgekehrt aufgesteckt.

Bei der Anordnung in Fig. 40 ist der Ring g mit seinem Wulst h inwendig in das Hütchen a eingeschraubt und zugleich mit dem nach innen vorspringenden Wulst versehen. Auch dieser Ring kann nach Bedürfniß behufs Regulirung der Fadenspannung gehoben und gesenkt werden. (Mechanics' Magazine, März 1865, S. 201; polytechnisches Centralblatt, 1865 S. 926.)

Digitized by Google

CXXII.

Anderton's Spindel.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die in England und Frankreich patentirte Spindel für Watermaschinen von Anderton in Cleckheaton bei Leeds soll gestatten, die Reibung der Spule genau zu reguliren, wobei man die Spindel rascher wie gewöhnlich und ohne Gefahr schädlicher Vibrationen gehen lassen kann. Fig. 25 zeigt dieselbe im Aufriß, theilweise im Durchschnitt, Fig. 26 im Grundriß. Das Lager b der Spindel a wird von dem Wagen C getragen, der vertical auf- und niederbewegt wird. Die Spule d wird von der auf der Spindel sitzenden Scheibe a' getragen; zur Erzeugung der für die Aufwickelung nöthigen Reibung liegt zwischen beiden Theilen eine Scheibe von Tuch oder einem ähnlichen Stoff. Das auf die Traverse F aufgeschraubte Lager e, durch welches die Spindel geht, ist mit einer Rinne zur Aufnahme des Oeles versehen und trägt den durch eine Schnur in Bewegung gesetzten Würtel g' des Flügels g. Um die Scheibe a^2 am unteren Ende der Spindel geht die Schnur a^3, die von einem Gewicht p gespannt wird und die nöthige Reibung auf die Spindel ausüben soll. Am Ende der Schnur ist ein Knoten eingeknüpft, mit dem sie in einem Einschnitt in dem einen Rande des Wagens C gehalten wird, dann geht die Schnur um eine Seite der Scheibe und in den einen oder anderen Einschnitt der zweiten Seite der Traverse. Diese Einschnitte gestatten die Schnur um einen kleineren oder größeren Theil des Umfanges der Scheibe a^2 gehen zu lassen und so eine größere oder geringere Reibung auf die Spindel zu erzeugen. Das lange Lager e gestattet der Spindel eine stetige Bewegung und ermöglicht somit eine sehr große Spindelgeschwindigkeit; das Zurückbleiben der Spindel, unabhängig von dem gewöhnlichen Zurückbleiben der Spule, verhindert das Ueberlaufen des Fadens beim Aufwickeln, woraus immer Schleifen entsteht. (Deutsche Industriezeitung, 1865, Nr. 45.)

Digitized by Google

CXXIII.

Neue Schnürung für das Vordergeschirr der Damastwebstühle; vom Webschullehrer Erlenbusch in Heidenheim.

Mit Abbildungen.

Bekanntlich werden die Damaststühle der Art vorgerichtet, daß man mehrere Kettenfäden, deren Anzahl gewöhnlich vier beträgt, durch ein Maillon führt und diese Fäden dann noch einzeln in das Vordergeschirr einzieht, um die nöthigen Bindungen zwischen ihnen herbeizuführen. Die bisher zur Erzeugung der achtschäftigen Atlasverbindung angewendete, jedem Weber bekannte Schnürung, ist durch den beistehenden Holzschnitt Fig. 1 dargestellt. Diese Führung führt aber den Nachtheil mit sich,

Fig. 1.

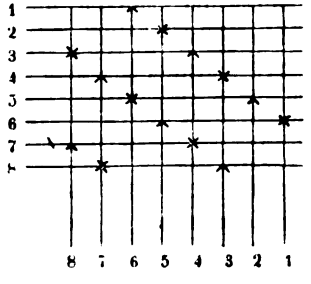
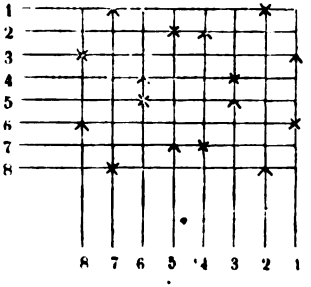


Fig. 2.



daß an den Grenzen der Figuren sehr häufig ein Ausweichen der Fäden eintritt, in Folge dessen unreine Contouren zum Vorschein kommen, welche namentlich bei feineren Dessins, wie Chiffern, Inschriften, Wappen ꝛc. sehr störend wirken.

Durch eine geringe Abänderung in der Atlasbindung gelingt es, diesen Uebelstand vollkommen zu beseitigen. Es wird nämlich die bisherige Reihenfolge der aufzuziehenden Schäfte beibehalten, für die herabzuziehenden aber die gerade entgegengesetzte Reihenfolge angenommen. Dadurch gestaltet sich die Schnürung in der durch Fig. 2 dargestellten Weise.

Zum Zweck einer leichteren Erkennung des obwaltenden Unterschiedes stellen wir den Lauf der Schäfte in folgender Tabelle zusammen.

Digitized by Google

Nummer des Trittes.	Alte Schnürung. Nummer des Schaftes		Neue Schnürung. Nummer des Schaftes.	
	hinauf.	herab.	hinauf.	herab.
1	6	2	6	3
2	1	5	1	8
3	4	8	4	5
4	7	3	7	2
5	2	6	2	7
6	5	1	5	4
7	8	4	8	1
8	3	7	3	6

Um mit dieser Schnürung den beabsichtigten Effect zu erreichen, muß nun auch die Harnischvorrichtung in abweichender Weise ausgeführt werden. Es kommen nämlich, wenn vierfädiger Einzug vorausgesetzt wird, stets zwei Corden an eine Masche und in jedes Maillon werden zwei Fäden eingezogen, anstatt daß bisher in demselben Falle an jede Masche nur eine Corde mit vier Fäden im Maillon angebracht wurde. Durch diese abgeänderte Vorrichtung erzielt man gleichzeitig auch ein reineres Sprungfach sowohl für den Harnisch als auch für das Vordergeschirr.

Ferner ist zu berücksichtigen, daß der Einzug oder die Einpassirung stets im Harnischstich ohne Rest aufgehen muß, weil außerdem durch die neue Atlasbindung die gewünschten Vortheile nicht erzielt werden. Im vorliegenden Falle muß die Figurabtheilung, sowohl in der Kette wie im Schuß, stets durch die Zahl 4 theilbar seyn. Sind z. B. auf der Zeichnung acht Maschen gesteckt und jede Masche bildet einen halben Cours im Vordergeschirr mit vier Fäden, so hat man $4 \times 8 = 32$ Fäden oder vier Course im Vordergeschirr u. s. w.

In der Damastweberei des Hrn. Carl Faber in Stuttgart ist diese neue Schnürungsmethode seit längerer Zeit in Anwendung und bewährt sich hier ganz vorzüglich. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1865, Nr. 36.)

Digitized by Google

CXXIV.

Herrmann's Control-Schloß.

Aus der Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1865, Nr. 44.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Es gehört das Patent-Vorlege-Schloß Herrmann's nicht in die große Reihe der Combinationsschlösser, doch kommt diesem Schlosse die besondere Eigenthümlichkeit zu, daß der Schlüssel nicht abgeliefert werden kann (außer durch Anwendung eines Kunstgriffes), wenn das betreffende Object nicht in Wirklichkeit verschlossen wurde.

Es kann in vielen Fällen erwünscht erscheinen, wenn der Leiter einer Fabrik oder Landwirthschaft bei Ablieferung der Schlüssel die Beruhigung hat, daß die betreffenden Magazine, Schüttböden ꝛc. auch gehörig verschlossen wurden.

Zwar gibt der Erfinder an, daß sein Schloß durch Sperrzeuge nicht geöffnet werden kann, doch ist dieß unrichtig, wie jeder Sachverständige aus der Beschreibung desselben ersehen wird. Das Oeffnen ist jedoch durch Eingerichte, wie durch eine sehr kräftige Zuhaltung und sehr starken Dorn so erschwert, daß es für die meisten Verhältnisse genügende Sicherheit gegen das unbefugte Oeffnen gewährt.

Der Bügel dieses Vorhängeschlosses ist mit dem Schloßkasten aus einem Stücke, daher fest; es erfolgt somit der Verschluß auf eine von der gewöhnlichen abweichende Art, wie Fig. 9 dieß klar machen dürfte.

In dem Thürstock oder bei Doppelthüren in dem einen Flügel ist die Arbe (Kramme) K angebracht, in welcher das Schloß S mittelst seines Bügels bleibend hängt und daher um selbe beweglich ist. An der Thüre T, bei Doppelthüren am zweiten Flügel, ist ein Schließblech P befestigt, welches zwei Studeln (Fig. 11) trägt, in welche der Riegel eingreift.

Außer den Studeln oder Klammern trägt das Schließblech p (Fig. 11) 6 oder 8 Stifte n, welche in Löcher des Schloßkastens a passen, der, wie Fig. 10 (nach abgenommener Deckplatte) zeigt, eine viereckige Gestalt hat.

An den zwei längeren Seiten des Schloßkastens a sind Leitschienen s angebracht, zwischen welchen der Riegel r (in Fig. 12 in der Seitenansicht dargestellt) seine Führung erhält. Entsprechend den sechs Stiften n des Schließbleches befinden sich im Schlosse sechs dreiseitige kleine Prismen oder Klötzchen k, welche an ihrer dem Riegel zugewendeten Kante Aus-

Digitized by Google

schnitte besitzen. Diese Klötzchen werden durch die Stifte n soweit gehoben, daß ihre Ausschnitte in die Ebene des Riegels fallen und diesen daher in seiner Bewegung nicht hindern. Sobald jedoch diese Prismen durch n nicht gehalten werden, sinken sie, dem Drucke von Blattfedern folgend, die am Schloßdeckel angebracht sind, auf den Boden des Schloßkastens herab. In dieser Stellung fallen ihre Ausschnitte nicht mehr mit der Ebene des Riegels zusammen und hindern dessen Bewegung.

Ist mit Herrmann's Schloß ein Object verschlossen, so befinden sich die Prismen k in jener Stellung, welche der Bewegung des Riegels kein Hinderniß entgegensetzt; wird nun der Schlüssel eingeführt und nach rechts gedreht, so hebt er zuerst die als Zuhaltung wirkende kräftige Feder f und gelangt an den unter m punktirt angedeuteten kleinen Vorsprung des Riegels, auf welchen er einwirkt und denselben nach abwärts schiebt.

Hierdurch gelangen die Lappen e des Riegels außer Eingriff mit den Studeln oder Klammern d in Fig. 11 (d entsprechend sind im Schloßkasten die Schlitze d'); die am Schloßdeckel befindlichen Federn kommen zur Wirkung, drücken auf die dreiseitigen Klötzchen k, welche bis zum Boden des Schlosses niedersinken und dadurch das Schloß von dem Schließbleche p abheben.

Das Schloß ist nun geöffnet und in diesem Zustande zeigt es Fig. 10 (nach Entfernung des Schloßdeckels). Der Schlüssel t läßt sich aus dem geöffneten Schlosse nicht herausziehen, denn der Bart, welcher an dem punktirten Vorsprung des Riegels r anliegt, ist hierdurch an seiner Bewegung nach abwärts gehindert, da der Riegel bereits seinen tiefsten Stand einnimmt; zurück kann der Schlüssel auch nur ganz unbedeutend gedreht werden, denn es stößt der Bart hierbei ebenfalls an einen Theil des Riegels und müßte erst dieser verschoben werden (was die Klötzchen k verhindern), soll sich der Schlüsselbart wieder zurück gegen das Schlüsselloch drehen können.

Es ist sonach unmöglich, den Schlüssel aus dem geöffneten Schlosse zu ziehen, wenn es nicht mittelst eines Kunstgriffes gelingt, das der Riegelbewegung durch die Prismen k gesetzte Hinderniß zu überwinden. Dieß ist jedoch nicht besonders schwierig. Drückt man mittelst des Schlüssels auf den Riegel und mittelst eines spitzen Hölzchens oder Stiftes auf die Prismen, bis deren Einschnitte der Reihe nach an das Niveau des Riegels kommen, so bleiben die Prismen mit ihren Ausschnitten am Riegel hängen und bald ist das Hinderniß, wie ein angestellter Versuch zeigt, überwunden. Der Riegel gelangt in jene Stellung, welche er bei zugesperrtem Schlosse

Digitized by Google

einnimmt und der Schlüsselbart gelangt unter das Schlüsselloch; es kann somit der Schlüssel aus dem Schlosse gezogen werden. Das rasche Gelingen dieses Kunstgriffes ist bei Herrmann's Schloß noch wesentlich dadurch begünstigt, daß die Ausschnitte der Prismen viel breiter sind als erforderlich. Obwohl hiermit gezeigt ist, daß die Angabe des Erfinders, es sey das Abliefern des Schlüssels ohne richtigen Verschluß „niemals" möglich, auf einem Irrthum beruht, so erfordert dasselbe doch eben so viel Raffinement, als das unbefugte Oeffnen der gewöhnlichen, einfachen Schlösser. Der Schlüssel kann nie ohne Anwendung des obigen Kunstgriffes aus dem geöffneten Schlosse gezogen werden und es fällt somit die Anwendung desselben von jenem Untergebenen, der die Objecte gehörig zu verschließen hat, in die Kategorie derselben strafbaren Handlungen, zu welchen das unbefugte Oeffnen gehört. Der Diener, welcher den Schlüssel des Herrmann'schen Schlosses abliefert, ohne das Object gehörig verschlossen zu haben, ist ebenso schuldig wie jener, der einen Einbruch versuchte. Daher können wir dem Herrmann'schen Schlosse die Eigenschaft nicht absprechen, daß es bei Ablieferung des Schlüssels im hohen Maaße die Beruhigung gibt, daß der Verschluß richtig erfolgte.

Was dessen Sicherheit gegen das unbefugte Oeffnen betrifft, so sehen wir in Fig. 10 bei e' ein Eingerichte (Reifbesatzung), bei m eine Mittelbruchbesatzung; f ist die als Zuhaltung wirkende starke Feder, auf den Stift i gesteckt. Bei zugesperrtem Schlosse fällt die Spitze derselben in die beim oberen Lappen e punktirt angedeutete Vertiefung des Riegels und verhindert dessen Zurückschiebung. Auch ist am Schloßdeckel ein Klötzchen angebracht, welches die Stelle einer zweiten Reifbesatzung vertreten soll. Diese Mittel verleihen dem Schlosse gleiche Sicherheit, wie sie anderen gut construirten Schlössern mit Eingerichten zukommt; daß diese jedoch keine absolute, ist bekannt. Sobald man Gelegenheit findet, von diesem Schlosse Abdrücke zu nehmen, ist das Oeffnen leicht, ja selbst mit gewöhnlichem Sperrhaken durchaus nicht unmöglich.

Warum Herrmann die inneren Theile des Schlosses aus Messing anfertigt, ist mir nicht erklärlich, denn mit so geringer Genauigkeit und Mangel an Präcision hätte die Herstellung aus Eisen wahrlich keine besondere Mühe gekostet. Außerdem ruft die Herstellung des Riegels aus Gußmessing manche Bedenken bezüglich der Haltbarkeit hervor. Die beiden schwachen Lappen oder Riegelköpfe e müssen den Verschluß bewirken; zu ihrem Abbrechen würde keine große Kraft erforderlich seyn und dürfte, wenn die Thüre nach innen sich öffnet, ein Fußtritt genügen, um dieselben zu brechen.

Digitized by Google

Nichts desto weniger können wir nicht umhin, der diesem Schlosse zu Grunde liegenden Idee: eine Controle für den richtigen Verschluß zu bieten, unseren Beifall zu zollen.

Wir glauben aber, daß sich dieß einfacher und an jedem gewöhnlichen eintourigen Anschlag- und Einlaßschlosse erreichen lasse, wenn selbes nur von einer Seite gesperrt zu werden braucht. Der Methoden könnte es viele geben; wir wollen hier nur eine, die uns einfach zu seyn scheint, in Kürze andeuten.

Fig. 13 stelle ein gewöhnliches eintouriges Schloß vor, r sey der Riegel, z die Zuhaltung, f die auf selbe drückende Feder; bei s sey der Schlüssel angedeutet.

Das Schloß ist in geöffnetem Zustande gezeichnet und der in demselben steckende Schlüssel kann, wie bei Herrmann's Schloß, auch hier ohne Kunstgriff nicht aus dem Schlosse gezogen werden. Dreht man den Schlüssel nach rechts, so stößt er an die Klötzchen k; dreht man ihn nach links, so stößt der Theil c des Bartes (Fig. 15) an das Stängelchen oder Hinderniß h (Fig. 13 und 14). Erst wenn h zurückgedrückt wird, bis der Ausschnitt i in jenen Kreis kommt, welchen e beschreibt, ist der weiteren Bewegung des Schlüssels kein Hinderniß im Wege und er kann aus dem Schlosse entfernt werden. Der Ausschnitt i gelangt nur dann an die richtige Stelle, wenn die Thüre gehörig verschlossen wird, denn hierbei kommt der Schloßstulpe p dicht an die Schließplatte l zu liegen, das Zäpfchen z dringt durch den Ausschnitt des Schloßstulpes und drückt h soweit nöthig nach links, da die Feder f' weit stärker als f'' ist. Die Feder f' ist erforderlich, da beim Zumachen der Thüre das Zäpfchen z zurückweichen muß und erst bei richtiger Lage von l und p zur Wirkung gelangt. Allerdings ist es hier weit leichter möglich, als bei Herrmann's Schloß, den Schlüssel mittelst Zurückdrücken von h aus dem Schlosse zu ziehen, aber hier wie dort bleibt dieß eben ein strafbarer Vorgang des Dieners und es kann hier wie dort nur durch Böswilligkeit, nicht aber durch ein Uebersehen, bei fehlendem Verschlusse der Schlüssel abgeliefert werden. Es erfüllt also bis zu einem gewissen Grade auch diese einfachere Construction den Zweck der Controle.

Friedrich Kick.

Digitized by Google

CXXV.

Saville's Hinterladungsgewehr.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Nach dem Mechanics' Magazine vom 9. Juni 1865 ließ sich Thomas Saville, Büchsenmacher zu Birmingham, einen Hinterladungsgewehr-Verschluß patentiren, welcher das hinten offene, einfache oder Doppel-Rohr vermittelst eines Scharniers B, Fig. 20, so mit der Schwanzschraubenkappe C, Fig. 20 und 21, desselben in Verbindung bringt, daß es zum Laden mit seiner Mündungsfläche niedergebeugt und hiernach durch einfaches Niederdrücken seines hinteren Endes vermittelst der eingekerbten Haft E (Fig. 20) wieder in eine feste Verbindung mit jener Kappe oder Bascüle gebracht werden kann, indem letztere einen zur Rohrhaft E passenden Einschnitt c (Fig. 20) und einen horizontal hindurchgehenden Schieber D hat, welcher durch die mit einem Arme an der Bascüle c befestigte und mit dem anderen Arme in die Schieberclasse d (Fig. 23) eingreifende Feder F (Fig. 24) in die Einkerbung der Rohrhaft E (Fig. 20) hineingetrieben wird, sobald letztere beim Niederdrücken des hinteren Rohrendes den zweiten Einschnitt d' des Schiebers passirt hat, was durch Abschrägung der betreffenden Flächen von Rohrhaft, Bascüle und Schieber erleichtert wird. — Soll der Verschluß dann wieder geöffnet werden, so braucht man nur den rechts an der Bascüle c hervorstehenden Schieberknopf soweit als nöthig niederzudrücken, damit die Rohrhaft E die entsprechende Classe oder Nuth d' des Schiebers D passiren kann. — Einem etwaigen Verlorengehen dieses Schiebers wird durch einen vertical in die Bascüle eingeschrobenen Stift vorgebeugt, welcher in die längliche Durchlochung d^2 des Schiebers D eingreift.

D.....y,
Major im Generalstabe in Cassel.

Digitized by Google

CXXVI.

Französisches Küsten-Telegraphen-System.

Nach dem Civil Engineer and Architect's Journal, October 1865, S. 288.

In den letzten Jahren wurden die transatlantischen Küsten Frankreichs durch den elektrischen Telegraphen mit den Hauptquartieren der vier maritimen Commandos, die an jenen Küsten angeordnet sind, in Communication gebracht. Die Küstenstationen sind außerdem mit Semaphor-Netzen versehen, durch welche nach und von dem Borde eines jeden Schiffes, das in der Tragweite der Signale sich befindet, Nachrichten gelangen, die mittelst der Telegraphen unmittelbar den Verkehr mit den Centralbureaux in Paris herstellen. Diese Semaphoren sind auch für den Privatdienst zugänglich, so daß der Capitain irgend eines Schiffes, das in der Abfahrt oder in der Ankunft begriffen ist, oder überhaupt nach Außen oder nach Innen seine Bestimmung hat, hierdurch in telegraphischem Verkehr mit irgend einem Theile des Landes selbst steht. Zur Vervollständigung dieses Netzes ist man gegenwärtig im Begriffe, das Festland mit den um die Küste herum liegenden Inseln nach und nach durch 18 unterseeische Kabel zu verbinden, zu welchem Zwecke das von der Auslegung des algerischen Kabels zurückgekehrte Kriegsschiff „le dix Décembre" verwendet werden soll. Das Küstenkabel, welches die Insel Ushant (Ouessant) mit dem Festlande zu verbinden hat, ist bereits in der Auslegung begriffen.

(Nach einer in den Annales télégraphiques, März — April 1865, S. 238) enthaltenen Mittheilung sind in dem maritimen Arrondissement von Cherbourg 30, in dem von Brest 38, in dem von Lorient 12, von Rochefort 12 und von Toulon 28 Telegraphenbureaux am 1. Januar dieses Jahres für den genannten Verkehr errichtet worden.)

CXXVII.

Ueber die Bestimmung der Kohlensäure im Leuchtgase; von Fr. Rüdorff.

Aus dem Journal für Gasbeleuchtung, 1865, Nr. 8.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Bei einigen Versuchen, welche ich mit dem Leuchtgase anstellte, war es mir wünschenswerth den Kohlensäuregehalt desselben mit einiger

Digitized by Google

Genauigkeit zu bestimmen. Da sich die sonst wohl zu diesem Zweck gebräuchlichen Methoden als unzuverlässig herausstellten, und da mir der zu gasometrischen Bestimmungen dienende Bunsen'sche Apparat nicht zu Gebote stand, so war ich genöthigt mich nach einem anderen zweckentsprechenden Wege umzusehen. Folgende Methode hat mich zum Ziele geführt und dürfte dieselbe überall da Anwendung finden, wo es sich darum handelt, kleine Mengen Kohlensäure in einem Gasgemenge auf sichere und wenig umständliche Weise zu bestimmen.

Das Princip der Methode besteht darin, daß ich die Kohlensäure durch concentrirte Kalilauge absorbiren lasse und die verschwundene Kohlensäure durch ein gleiches Volumen Kalilauge ersetze. Der Apparat, dessen ich mich zu diesem Zwecke bediente, besteht aus einem dreihalsigen Glasgefäß G, G (Figur 19). In dem ersten Tubulus ist ein mit Indigolösung gefülltes Manometer M mit Millimeterscala befestigt, um den im Gefaße G, G stattfindenden Druck ablesen zu können. Der zweite Tubulus ist mit doppelt durchbohrtem Kork verschlossen, durch welchen zwei mit Hähnen versehene Gasröhren führen, um den Apparat mit dem zu untersuchenden Gase zu füllen. Der dritte Tubulus enthält eine in Kubikcentimeter getheilte Hahnpipette P, die mit Kalilauge gefüllt wurde. Um den Einfluß der Temperaturveränderungen zu beseitigen, wurde das Gasgefäß mit Wasser von der Temperatur des Zimmers umgeben. Durch vorläufig angestellte Versuche überzeugte ich mich, daß ein in dem umgebenden Wasser und ein im Innern angebrachtes Thermometer nach höchstens 3 Minuten denselben Stand annahmen, und das im Wasser befindliche Thermometer gab die Gewißheit, daß sich die Temperatur desselben während der Dauer eines Versuches nicht geändert hatte. Ich brauche wohl kaum zu erwähnen, daß der Apparat völlig luftdicht war, wie man leicht an dem unveränderten Stande des Manometers M, mochte die Luft in dem Apparate etwas verdichtet oder verdünnt seyn, ersehen konnte.

Der Inhalt des Glasgefäßes wurde durch Wägen desselben mit und ohne Wasser bestimmt und zu 880 Kub. Cent. gefunden. Nachdem der Apparat durch längeres Durchleiten mit dem kohlensäurehaltigen Gase gefüllt war, wurden die Hähne geschlossen und zwar der Hahn am Ableitungsrohr zuerst, dann der am Zuleitungsrohr, so daß das Gas sich unter einem den Atmosphärendruck wenig überragenden Druck befand. Als die Temperatur des Gases und des umgebenden Wassers nach 3 bis 4 Minuten dieselbe geworden war, wurde der eine Hahn für einen Augenblick geöffnet, um so viel Gas ausströmen zu lassen, daß der Druck im Innern gleich dem der Atmosphäre wurde; das gleiche

Digitized by Google

Niveau der Flüssigkeit im Manometer zeigte, daß dieß der Fall war. Darauf wurden durch vorsichtiges Oeffnen des Hahnes aus der Pipette einige Tropfen Kalilauge in das Gefäß G, G gelassen. Im ersten Augenblick stieg der Druck im Innern durch die zugelassene Flüssigkeit, verminderte sich aber sehr bald, da die Kohlensäure absorbirt wurde, wie dieses aus dem Stande des Manometers zu ersehen war. In dem Maaße, wie die Absorption der Kohlensäure voranschritt, wurde neue Kalilauge zugelassen, so daß die Flüssigkeit im Manometer auf fast gleicher Höhe gehalten wurde. Gegen Ende des Versuchs wurde einige Minuten gewartet und der verminderte Druck durch zugelassene Kalilauge wieder hergestellt. Die absorbirte Kohlensäure war also durch Kalilauge ersetzt und das Volumen derselben konnte an der Pipette abgelesen werden.

Um mir ein Urtheil über den Grad der Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Methode zu verschaffen, füllte ich den Apparat mit einem Gemenge von Wasserstoff und Kohlensäure von bekanntem Gehalt. Die Mischung dieser Gase geschah in einem Glockengasometer, wie solches wohl zur Bestimmung des specifischen Gewichtes des Leuchtgases durch Messung der Ausflußgeschwindigkeit benutzt wird. Durch das Sinken der Glocke wird durch in einander greifende Räder ein Zeiger in Bewegung gesetzt, an welchem man sehr kleine Bruchtheile des Inhaltes der Glocke messen kann. Man liest $^1/_{3600}$ Kubikfuß direct ab. Da der Inhalt des Gefäßes G, G 880 K. C. betrug, so waren für ein Gasgemenge, welches 1, 2, 3 ꝛc. Proc. Kohlensäure enthielt, 1, 2, 3 . . . × 8,8 K. C. Kalilauge erforderlich um die absorbirte Kohlensäure durch diese Flüssigkeit zu ersetzen. Die folgende Tabelle enthält einige der angestellten Messungen. Die Columne I enthält den Procentgehalt an Kohlensäure, II die verbrauchte und III die berechnete Menge Kalilauge.

	I.	II.	III.
1	Proc. CO^2	8,7 K. C.	8,8 K. C.
2	„ „	17,8 „	17,6 „
3	„ „	26,8 „	26,4 „
4	„ „	35,1 „	35,2 „

Es leuchtet ein, daß der Apparat nur anwendbar ist, wenn es sich um die Bestimmung kleiner Mengen Kohlensäure in einem Gasgemenge handelt, wie es ja bei unserem Leuchtgase der Fall ist. Daß die anderen Bestandtheile des Leuchtgases von keinem merklichen Einfluß auf die Bestimmung der Kohlensäure sind, davon habe ich mich durch directe Versuche überzeugt, indem ich zu vollständig von Kohlensäure befreitem

Digitized by Google

Leuchtgase kleine Mengen Kohlensäure hinzusetzte, die gefundenen und berechneten Mengen stimmten ebenso befriedigend, wie in dem obigen Beispiel.

Was nun einige hinter einander ausgeführte Messungen der Kohlensäure im Leuchtgase selbst betrifft, so erhielt ich Werthe, welche nur um ein sehr Geringes von einander abweichen. In drei Versuchen gebrauchte ich folgende Mengen Kalilauge, welchen der nebenstehende Procentgehalt an Kohlensäure entspricht:

12,0 K. C. Kali = 1,36 Proc. CO^2
12,1 „ „ = 1,37 „ „
11,8 „ „ = 1,34 „ „

Die mitgetheilten Messungen zeigen wohl hinreichend die Genauigkeit der Methode, die sich außerdem noch durch leichte und rasche Ausführung empfiehlt.

CXXVIII.

Ueber das Entgypsen der Knochenkohle; von Dr. C. Stammer.

Während man früher die Knochenkohle ausschließlich mit kohlensaurem Natron auskochte, um sie von ihrem Gypsgehalte zu befreien, ist neuerdings das caustische Natron vielfach als wirksamer zu diesem Zwecke empfohlen worden. Es ist, so viel bekannt, bisher durch bestimmte Versuche noch nicht erwiesen worden, wie sich diese beiden Stoffe zu einander in Bezug auf den in Rede stehenden Zweck verhalten, wohl aber hört man vielfach Zweifel gegen die Anwendbarkeit des caustischen Natrons überhaupt äußern.

In ganz allgemeiner Weise kann freilich eine Feststellung des Punktes, welche dieser beiden Substanzen die vorzüglichere sey, nicht geschehen, da sich bei der bekannten Zusammensetzung der krystallisirten Soda und des Sodasalzes einerseits, und der sehr ungleichen Zusammensetzung der Halb- und Ganzfabricate und dem Wassergehalt der reineren caustischen Lauge andererseits, der Preis des wirksamen Aequivalents in den verschiedenen Fällen sehr verschieden stellen wird.

Früher sah man die betreffende Zersetzung mit kohlensaurem Natron als einen ganz einfachen chemischen, nach einfachen Aequivalenten statt-

Digitized by Google

findenden Proceß an, und nahm auf jedes vorhandene Aequivalent Gyps ein Aequivalent Soda.

Später jedoch überzeugte man sich, daß die Entgypsung unter diesen Verhältnissen nicht vollständig geschieht, und daß man besser thue die doppelte Menge Soda anzuwenden, und es war bisher die Annahme verbreitet, daß man mit zwei Aequivalenten Soda bei weitem nicht allen Gyps entfernen könne, daß man aber diesem Ziele durch Anwendung zweier Aequivalente caustischen Natrons um so viel näher komme, daß es unter allen Umständen besser sey, selbst bei viel höheren Preisen letzteren Stoff zu wählen.

Unter diesen Umständen glaubte ich andere Verhältnisse als die beiden erwähnten nicht prüfen zu müssen, und beschränkte daher die Untersuchungen, deren einzelne Bestimmungen mein Assistent Herr A. Schnorf ausführte, auf die Zersetzung von

reinem Gyps durch je 1 und 2 Aequivalente kohlensaures und je 1 und 2 Aequivalente caustisches Natron,

sowie auf die Zersetzung des Gypses in

Knochenkohle von bekanntem Gypsgehalt mit je 1 und 2 Aequivalenten beider Substanzen des in der Kohle gefundenen Gypses.

Im Allgemeinen ist zu bemerken, daß bei dem kohlensauren Natron in geringerem, bei dem caustischen in viel höherem Maaße die Menge des während der Zersetzung angewandten Lösungs- und des nachher zugesetzten Ausfüßwassers von großem Einfluß auf das Resultat, d. h. auf den in löslichere Form übergeführten Antheil Gyps seyn muß. Da die Bestimmung desselben stets in der abgeführten wässerigen Lösung und zwar nach der darin vorhandenen Schwefelsäure zu geschehen hatte, so unterliegt es kaum einem Zweifel, daß es beim Auswaschen „bis zum Verschwinden jeder Spur Schwefelsäure" im Waschwasser gelingen werde, allen, oder doch fast allen Gyps zu entfernen und daß also bei einem so weit getriebenen Auswaschen ein Unterschied sich in den verschiedenen Untersuchungen allein in der Menge des erforderlichen Waschwassers darstellen könne.

Da es aber für die Praxis viel eher darauf ankommt, zu wissen, wie viel Gyps unter sonst gleichen Umständen, also auch bei ziemlich gleichen Mengen Waschwasser durch die verschiedenen Zusätze löslich gemacht wird, so glaubte ich, die Versuche in der Richtung anstellen zu müssen, daß in dieser Weise ein Vergleich der einzelnen Resultate als statthaft zu betrachten sey, und es sind die nachstehenden Zahlen aus

Digitized by Google

diesem Gesichtspunkte zu beurtheilen. Es ließen sich vielleicht noch andere Verhältnisse aufstellen, die möglicherweise rationeller, oder auch noch in der einen oder anderen Weise angemessener erscheinen dürften. Die gewählten sind aber nicht etwa willkürliche, sondern solche, wie sie aus einer Reihe von Versuchen und Bestimmungen endlich als leicht festzuhalten und zu begrenzen hervorgiengen. Diese Bestimmungen aufzuzählen oder die Gründe noch näher hervorzuheben, welche zu der angenommenen Zusammenstellung leiteten, dürfte hier zu weit führen; von den Endbestimmungen dagegen mögen die Einzelheiten Platz finden: man wird daraus ohne Zweifel entnehmen, daß Schlüsse, wie ich sie später formuliren werde, ohne Zweifel einige Berechtigung haben.

I. Zersetzung des reinen Gypses.

Der Gyps war durch Zersetzung reinen Chlorcalciums eigens dargestellt und durch längeres Erhitzen bei 140° C. wasserfrei gemacht. Von dem kohlensauren Natron, sowie von dem reinen caustischen Natron, war auf alkalimetrischem Wege das Aequivalent (zu 54 und zu 47) bestimmt worden.

1) Gleiche Aequivalente Gyps und kohlensaures Natron. — 0,54 Grm. kohlensaures Natron wurden mit 0,68 Grm. Gyps und Wasser zu etwa 70 Kub. Cent. Flüssigkeit gemischt, dann gekocht, abfiltrirt und bis 70 K. C. Lösung ausgewaschen. Diese Lösung ergab 1,030 Grm. schwefelsauren Baryt, entsprechend 0,601 Grm. oder 88,4 Proc. des Gypses in der Lösung.

Das Auswaschen wurde dann so weit fortgesetzt, daß noch 300 K. C. Waschwasser erhalten wurden; diese ergaben noch 0,011 Grm. schwefelsauren Baryt, entsprechend 0,95 Proc. des vorhandenen Gypses. Im Ganzen waren also in den 370 K. C. Lösung 89,35 Proc. des vorhandenen Gypses entfernt worden. [117]

2) 2 Aquivalente kohlensaures Natron auf 1 Aequivalent Gyps. — 0,68 Grm. Gyps, 1,08 Grm. kohlensaures Natron; im Uebrigen wie bei 1). Die 70 K. C. erhaltene Lösung ergaben 1,06 Grm. schwefelsauren Baryt, entsprechend 0,6187 Grm. Gyps oder 90,9 Proc. des vorhandenen; weitere 300 K. C. Aussüßwasser lieferten noch 0,012 Grm. schwefelsauren Baryt, entsprechend 0,007 Grm. oder 1,03 Proc. des

[117] Es bleibt natürlich dahingestellt, welcher Antheil hiervon unverändert als Gyps in Lösung gegangen war.

Digitized by Google

Gypses. Zusammen waren also in Lösung gegangen 91,93 Proc. des Gypses.

3) Gleiche Aequivalente Gyps und caustisches Natron. — 0,47 Grm. des oben bezeichneten caustischen Natrons wurden mit 0,68 Grm. Gyps, und Wasser wie früher, einige Zeit lang kochen gelassen.

70 K. C. Lösung ergaben 1,053 Grm. schwefelsauren Baryt, entsprechend 0,6146 Grm. Gyps = 90,4 Proc. des angewandten. Weitere 300 K. C. lieferten noch 0,040 Grm. schwefelsauren Baryt, entsprechend 3,2 Proc.; zusammen wurden also gelöst 93,6 Proc. des Gypses.

4) 1 Aeq. Gyps, 2 Aeq. caustisches Natron. Im Uebrigen wie oben.

Erhalten in 70 K. C. 1,090 Grm. schwefelsaurer Baryt = 0,636 Grm. Gyps oder 93,6 Proc. des vorhandenen. 300 K. C. Waschwasser lieferten weiterhin 0,034 Grm. schwefelsauren Baryt oder 2,9 Proc. des Gypses. Zusammen wurden also erhalten 96,5 Proc. des Gypses.

II. Zersetzung des Gypses in der Knochenkohle.

Oefters gebrauchte und wiederbelebte Knochenkohle wurde mit Gypslösung imprägnirt, dann wiederholt ausgewaschen und scharf getrocknet. Sie enthielt nun, wie eine Schwefelsäurebestimmung in der salzsauren Lösung ergab, 0,99 Proc. Gyps.

Bei jedem der folgenden Versuche wurden nun 50 Grm. dieser Knochenkohle fein gerieben und mit einem oder zwei Aeq. des darin enthaltenen Gypses an kohlensaurem oder caustischem Natron und einer in allen Versuchen gleichen Menge Wasser gekocht, die Lösung abfiltrirt und im Ganzen 300 K. C. Lösung einschließlich Waschwasser erzielt. Bei diesem Punkt war eine Fällung mittelst Chlorbaryum in dem zuletzt ablaufenden Waschwasser kaum noch bemerklich. Es wurden erhalten:

a) Bei einem Aeq. kohlensaurem Natron, 0,3535 Grm. schwefelsaurer Baryt, entsprechend 0,413 Grm. Gyps oder 41,7 Proc. des vorhandenen.

b) Bei zwei Aeq. kohlensaurem Natron, 0,546 Grm. schwefelsaurer Baryt = 0,319 Grm. Gyps = 64,4 Proc. des vorhandenen.

c) Bei einem Aeq. caustischem Natron, 0,404 Grm. schwefelsaurer Baryt = 0,236 Grm. Gyps = 47,6 Proc. des vorhandenen.

d) Bei zwei Aeq. caustischem Natron, 0,514 Grm. schwefelsaurer Baryt = 0,300 Grm. Gyps = 60,6 Proc. des vorhandenen.

Es wurden demnach in der Lösung erhalten

Digitized by Google

	I. bei reinem Gyps:	II. bei gypshaltiger Knochenkohle:
mit 1 Aequivalent kohlensaurem Natron	89,35	41,7
mit 2 „ „ „	91,9	64,4
mit 1 Aequivalent caustischem Natron	93,6	47,6
mit 2 „ „ „	96,5	60,6

Procent der zu zersetzenden Gypsmenge.

Berücksichtigt man nun, daß das caustische Natron, wenn es als sogenanntes Halbfabricat angewandt wird, mit viel fremden Salzen verunreinigt ist, und daß es schon schwer hält, diese Salze aus der damit gekochten Knochenkohle wieder zu entfernen, daß also die geeignetste und verhältnißmäßig billigste Form des caustischen Natrons die der Lösung oder Lauge ist, wie man sie entweder von chemischen Fabriken bezieht, oder wie man sie durch Zersetzung der Soda mit Kalkmilch sich darstellen kann, so dürften wohl folgende die aus obigen Versuchen zu ziehenden Schlüsse seyn, namentlich wenn man geringere Zahlenunterschiede, als nicht maaßgebend, außer Acht läßt:

1) Die Zersetzung des Gypses geschieht selbst in gepulverter Knochenkohle bei Anwendung von 1 oder 2 Aeq. kohlensaurem oder caustischem Natron nur unvollständig und namentlich viel unvollständiger als bei reinem Gyps.

2) Die sogenannten Halbfabricate sind jedenfalls zu verwerfen, da der Mangel an Reinheit keinenfalls durch erhöhte Wirkung gegen diejenige bei dem reineren kohlensauren Natron ausgeglichen wird.

3) Bei gleichen Preisen für das Aequivalent kohlensauren und caustischen Natrons und gleichen Mengen sie begleitender fremder Salze ist es ziemlich gleichgültig welche von beiden Verbindungen zum Entgypsen angewandt wird. Es dürften dann nur anderweitige Rücksichten, etwa auf die Löslichkeit anderer Verunreinigungen, für das caustische Natron sprechen.

4) Ist das caustische Natron, wie dieß wohl an den meisten Orten der Fall seyn wird, bei nicht verschiedenem Gehalt an fremden Salzen bemerklich theurer als das kohlensaure, so ist das letztere vorzuziehen.

5) In jedem Falle sind mindestens zwei Aeq. Natron auf ein Aeq. Gyps anzuwenden.

Für andere, nicht unter diese Rubriken passende Fälle ergibt sich das einzuschlagende Verfahren leicht aus dem Gesagten.

Digitized by Google

CXXIX.

Ueber die Analyse der Milch; von E. Millon und A. Commaille.

Aus den Comptes rendus, 1864, t. LIX, p. 396.

Das analytische Verfahren im Allgemeinen. — Nach unseren Erfahrungen ist es durchaus nothwendig, der zu untersuchenden Milch ein bestimmtes Volum Wasser zuzusetzen; bei Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßregel wird die Abscheidung der Albuminoide eine langwierige, mühsame und oft ganz unausführbare Operation. Man mißt demnach 20 Kub. Cent. Milch ab, verdünnt sie mit dem vierfachen Volum Wasser, setzt dann fünf bis sechs Tropfen Essigsäure von 10° Baumé hinzu und rührt tüchtig um, worauf sich sofort ein in der Flüssigkeit frei schwimmendes Coagulum bildet.

Dieses Coagulum dient zur Bestimmung der Butter und des Caseins.

In der Flüssigkeit werden das Albumin und Lactoprotein, der Milchzucker und die Salze bestimmt.

Man bringt das Coagulum auf ein Filter; die Flüssigkeit läuft rasch durch und wird einstweilen bei Seite gestellt.

Das Coagulum wird auf dem Filter drei- oder viermal mit möglichst wenig destillirtem Wasser ausgewaschen, damit letzteres nicht Spuren von Casein löst; dann wäscht man mit verdünntem Weingeist von 40° am Centesimal-Alkoholometer aus. Die Waschwässer werden nicht weiter beachtet, sondern weggegossen. In Folge der Berührung mit dem Weingeist zieht sich das Coagulum zusammen, so daß es sich von dem auseinander gebreiteten Filter ohne Verlust abnehmen läßt.

Coagulum.

Butter und Casein. — Das vom Filter genommene Coagulum wird in Löschpapier abgetrocknet, dann in wasserfreien Alkohol gebracht und in demselben zerrieben; hernach kommt das Ganze auf ein Filter; die abgelaufene Flüssigkeit wird durch Aether, der mit $^1/_{10}$ seines Volums absolutem Alkohol gemischt worden, ersetzt, und dieses Waschen mit alkoholhaltigem Aether wird so lange fortgesetzt, als sich noch Fett löst. Die gänzliche Entfernung des letzteren erkennt man daran, daß der außen am Trichterrohre sich hinaufziehende Aether verdunstet, ohne die mindeste Spur von Fett zurückzulassen. Der Alkoholzusatz zum Aether bezweckt, das zu rasche Durchlaufen des letzteren durch das Filter zu verhindern, also seine Berührung mit dem Casein zu verlängern.

Digitized by Google

Butter. — Die alkoholisch-ätherischen Waschwässer werden in einer tarirten Glasschale vereinigt und im Wasserbade abgedampft; die hierbei zurückbleibende Butter wird gewogen.

Casein. — Der durch den wasserfreien Alkohol und den Aether nicht gelöste Rückstand besteht gänzlich aus dem Casein, welches in den 20 Kub. Cent. der durch die angewendete Essigsäure coagulirten Milch enthalten war. Man erhitzt ihn zur Verdunstung des ihn befeuchtenden Aethers einige Minuten im Wasserbade und erhält dadurch ein rein weißes, trockenes, pulverförmiges Casein, dessen Gewicht sich ohne die geringste Schwierigkeit bestimmen läßt.

In der Kuhmilch haben wir bezüglich des Caseingehalts ungeachtet der verschiedenen Racen und der verschiedenartigen Fütterung der Kühe keine bedeutenden Schwankungen beobachtet; der Caseingehalt variirte nur zwischen 33,50 und 36,83 Grm. per Liter.

Jedenfalls ist das Casein derjenige Bestandtheil der Milch, dessen Menge in derselben am constantesten ist, eine Thatsache, welche von Wichtigkeit wird, wenn man bedenkt, mit wie großen Schwierigkeiten es verknüpft seyn würde, die Eigenschaften dieser Substanz künstlich nachzuahmen und sie in der Milch durch irgend welche betrügerische Zusätze zu ersetzen.

Molken.

Albumin, Lactoprotein, Milchzucker, Asche. — Die vom Coagulum abfiltrirte Flüssigkeit wird in drei Portionen getheilt; in der ersten wird das Albumin und Lactoprotein, in der zweiten der Milchzucker und in der dritten die Asche bestimmt.

Albumin. — 35 bis 40 Kub. Cent. der verdünnten Molken werden in einem kleinen Glaskolben unter fortwährendem Umschütteln — um das Ansetzen des durch die Hitze coagulirten Albumins an die Wandungen zu verhüten — zum Kochen erhitzt. Sobald die Flüssigkeit in's Sieden gekommen, bringt man sie auf ein Filter und wäscht das coagulirte Albumin zunächst mit Wasser, dann mit Alkohol, und zuletzt mit Aether aus; legt man darauf das Filter auseinander, so läßt sich das Coagulum in einem zusammenhängenden Stücke abnehmen. Man bringt dasselbe in ein tarirtes Uhrglas und trocknet es rasch im Wasserbade.

Bei Anwendung dieses Verfahrens fanden wir, daß Kuhmilch im Durchschnitt 5,25 Grm. Albumin per Liter enthält; Ziegenmilch enthielt 6,43 Grm., Eselsmilch 11,83 Grm., Frauenmilch 0,88 Grm.

Lactoprotein. — Die durch Kochen vom Albumin befreiten Molken werden mit dem vom Auswaschen des letzteren herrührenden

Digitized by Google

Waschwasser vereinigt, und diese Flüssigkeit wird mit zwei bis drei Tropfen einer Lösung von (salpetrige Säure enthaltendem) salpetersaurem Quecksilber versetzt, welches mit Beobachtung der von uns früher angegebenen Vorsichtsmaßregeln [118] dargestellt worden. Indem sich die Proteinsubstanz mit einem Aequivalent Quecksilberoxyd, HgO, verbindet, bildet sie einen Niederschlag, der sich in überschüssigem Quecksilbersalz und selbst in überschüssiger Salpetersäure wieder auflösen würde. Diese Verbindung wird auf einem Filter gesammelt, dann einmal mit Wasser, welches durch 1 Proc. Salpetersäure schwach angesäuert worden, darauf mit reinem Wasser so lange ausgewaschen, bis das ablaufende Wasser durch Schwefelwasserstoff nicht mehr gefärbt wird, dann noch mit Alkohol und zuletzt mit etwas Aether. Das Product trocknet dann sehr leicht; es wird gewogen und von der gefundenen Gewichtsmenge werden 20 Proc. Quecksilberoxyd abgezogen; der Rest gibt die Menge des Lactoproteins an.

Milchzucker. — In der zweiten Portion der Molken bestimmt man den Gehalt an Milchzucker und zwar nach der Methode von Barreswil, welche jetzt allgemein angewendet wird.

Zur Bestimmung des Werthes der Kupferkalilösung verwendeten wir auf die Darstellung und Reinigung des Milchzuckers die größte Sorgfalt. Sein Reductionsvermögen drücken wir, auf die Resultate sehr zahlreicher Analysen uns stützend, durch die Zahl 137,5 aus; mit anderen Worten, wir nehmen an, daß 137,5 Th. Milchzucker genau dasselbe Volum Barreswil'scher Flüssigkeit reduciren, wie 100 Thl. Rohrzucker.

Sechs Analysen von Kuhmilch ergaben als durchschnittlichen Milchzuckergehalt derselben 44,24 Grm. per Liter, mit Schwankungen innerhalb der beiden Extreme 41,64 Grm. und 48,56 Grm.

Asche. — Die dritte Portion Molken muß etwa 25 Kub. Cent. betragen. Die Flüssigkeit wird in einer tarirten Platinschale zur Trockne verdampft, und zwar das letzte Viertel derselben im Wasserbade. Sobald das Gewicht des Rückstandes bei zwei unmittelbar hinter einander vorgenommenen Wägungen nicht mehr schwankt, wird er über der Weingeistlampe mit doppeltem Luftzuge scharf geglühet und so in Asche verwandelt. Dieses Verbrennen des Rückstandes hat, wenn man, wie hier angegeben, verfährt, durchaus keine Schwierigkeit.

Wir untersuchten, ob etwa beim Casein und bei der Butter so viel Salze bleiben, daß dieselben berücksichtigt werden müssen; beide Substanzen hinterlassen aber beim Verbrennen keine wägbaren Mengen Salz.

---

[118] Polytechn. Journal, 1850, Bd. CXVII S. 317.

Digitized by Google

Es ist zu bemerken, daß der durch Abdampfen der Molken erhaltene Rückstand vor dem Einäschern außer Albumin, Lactoprotein, Milchzucker und Salzen noch mehrere organische Säuren enthält, deren Menge durch Differenz ermittelt werden kann, weil alle übrigen Bestandtheile für sich bestimmt worden sind. Wir haben uns keine Mühe gegeben, jene Säuren auf einem andern Wege zu bestimmen.

Riechstoffe der Milch.

Durch Schütteln frischer Milch mit ihrem drei- bis vierfachen Volum reinen Schwefelkohlenstoffs erhielten wir ein merkwürdiges Resultat: der Schwefelkohlenstoff schied sich beim ruhigen Stehen des Gemisches ab, ohne Butter aufgelöst zu haben, wohingegen er eine aromatische Substanz aufgenommen hatte. Läßt man ihn freiwillig verdunsten, so gibt er eine fast unwägbare Menge eines salbenartigen Rückstandes, welcher das dem Futter des Thieres, von dem die Milch herrührt, eigenthümliche Arom im höchsten Grade besitzt. Meistens ist es ein liebliches Heuparfüm, zuweilen aber auch ein unangenehmer, von eckelhaft riechenden Pflanzen herstammender, oder ein ranziger, von verdorbenem Futter herrührender Geruch.

Nur die Kuhmilch zeigt dieses eigenthümliche Verhalten; bei Ziegenmilch z. B. läßt sich ein Rückschluß auf die Natur des Futters nicht machen, denn der sehr geringe Antheil, welchen diese Milch an Schwefelkohlenstoff abgibt, ist durchaus geruchlos, wie wir wenigstens bisher stets gefunden haben.

Farbe der Milch.

Eine andere charakteristische Eigenschaft der Kuhmilch zeigt sich, wenn man aus derselben im Lactobutyrometer die Butter abscheidet: das im Probirglase zur Oberfläche aufsteigende Fett ist nämlich stets gelb oder gelblich gefärbt; wir haben nur eine einzige Ausnahme von dieser Regel beobachtet, doch rührt dieß möglicherweise von der Art der Fütterung her; ebenso constant haben wir gefunden, daß die Ziegenmilch, Schafmilch, Frauenmilch und Eselsmilch eine vollkommen farblose Butter geben.

Digitized by Google

CXXX.

Verfahren, alle Oelfarben und Lacke schnell trocknend zu machen; mitgetheilt von Dr. Friedrich Jünemann.

Hundert Theile Wasser, zwölf Theile Schellack und vier Theile Borax werden unter Umrühren in einem kupfernen Kessel so lange gelinde erhitzt, bis Alles eine gleichförmige Flüssigkeit geworden ist; man bedeckt den Kessel und füllt die erkaltete Flüssigkeit auf Flaschen, welche wohl verstopft aufbewahrt werden müssen. Je nachdem man gebleichten oder ungebleichten Schellack angewendet hat, besitzt die Flüssigkeit entweder eine weiße oder braune Farbe und ist für sich allein verwendet ein sehr guter Firniß, der allen damit gestrichenen Gegenständen einen schönen, dauerhaften Glanz ertheilt und sie vollkommen gegen Feuchtigkeit und die Wirkungen der Atmosphäre schützt.

Will man nun Oelfarben schnell trocknend machen, so nimmt man (je nachdem man mit hellen oder dunklen Farben arbeitet, von dem hellen oder dunklen Firniß) — dick angeriebene Oelfarbe und Firniß gleiche Theile, setzt zu gleicher Zeit etwas Terpenthinöl dazu, und rührt so lange bis das Ganze eine gleichförmige Flüssigkeit geworden ist. Man muß sich aber hüten, mehr Oelfarbe als man augenblicklich braucht, auf diese Weise anzumachen, weil sie sehr bald ganz fest wird.

Alle Gegenstände, mit in solcher Weise behandelter Oelfarbe angestrichen, sind je nach der Witterung und Jahreszeit in 15 bis 30 Minuten vollkommen trocken.

Der Geruch des Lein- und Terpenthinöls ist ohne Zweifel schädlich für die menschliche Gesundheit, unter allen Umständen aber sehr lästig; ebenso ist die lange Dauer des Trocknens der Oelfarben ein längst bekannter Umstand, welcher sich sehr fühlbar bei Thüren, Fenstern, Treppengeländern, überhaupt in bewohnten Räumen macht, wo das Vorübergehen an frisch gestrichenen Gegenständen, ohne in nähere Berührung mit ihnen zu kommen, unvermeidlich ist; das Daranstreifen ist aber bekanntlich nicht nur dem Anstrich, sondern auch den Kleidern nachtheilig.

Beides, der üble Geruch und die lange Dauer des Trocknens können ganz umgangen werden, wenn man die Farben (welche noch nicht mit Leinöl angerieben sind) mit dem in Rede stehenden Firniß anreibt und verarbeitet.

Derlei Anstriche sind in einigen Minuten vollkommen trocken, haben

Digitized by Google

einen außerordentlichen Glanz, widerstehen den Einflüssen der Witterung so gut als Oelfarben und sind dabei vollkommen geruchlos.

Dieser Firniß, mit Goldocker abgerieben, gibt auch einen schönen Fußbodenlack.

Um den Glanz zu erhöhen, kann man, sobald die gewünschte Farbennüance der angestrichenen Gegenstände erreicht ist, dieselben nochmals mit dem Firniß allein überstreichen.

Ebenso können Lacke, welche bisher durch ihr langsames Trocknen dem Bestäuben sehr ausgesetzt waren, durch Vermischung mit diesem Firniß in schnell trocknende verwandelt werden; jedoch ist immer anzurathen nur kleine Mengen, die man augenblicklich verstreicht, zu vermischen, überhaupt das Gemisch immer gut zu schütteln oder umzurühren, weil mehrere Lacke mit diesem Firnisse nur äußerst schwierig eine Vermischung eingehen und sich schnell wieder von ihm abscheiden.

CXXXI.

Kitt, welcher schnell erhärtet und sodann dem Feuer und Wasser widersteht; mitgetheilt von Dr. Friedrich Jünemann.

Der Verfasser hatte in seiner langjährigen Laufbahn als technischer Chemiker häufig Gelegenheit, den Abgang eines wahrhaft guten Kittes zu beklagen und er glaubt daher, daß die Mittheilung eines Kittes, welcher ihm in allen Fällen von Destillationen ꝛc. die besten Dienste leistete, den Betheiligten erwünscht seyn wird.

Dieser Kitt wurde als vorzüglich befunden bei Destillirapparaten für Fette, flüchtige Oele, bei Seifensiederkesseln, Luftpumpen, Dampfüberhitzungs-Apparaten und allen Arten von Dampf-Communicationen.

Zwei Theile sehr fein gesiebter (nicht oxydirter) Eisenfeilspäne und ein Theil vollkommen getrockneter und gepulverter Lehm werden mit scharfem Essig so lange nach allen Seiten geknetet, bis das Ganze eine vollkommen gleichförmige plastische Masse darstellt, und allsogleich verarbeitet.

Der Kitt muß vor jedesmaligem Gebrauche frisch zubereitet werden, weil er schnell erhärtet und einmal erhärtet nicht wieder verwendet werden kann.

Digitized by Google

CXXXII.

Hühnerbrütanstalten in Egypten.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Das künstliche Ausbrüten von Eiern hat sich bis auf die neueste Zeit in seiner primitivsten Form in den Fellahdörfern Egyptens erhalten. Durch Jahrtausende sich fortpflanzend, scheint sich in allen Theilen des Landes eine Normalschablone der nöthigen Gebäulichkeiten eingebürgert zu haben. Ich hatte Gelegenheit, mehrere dieser eigenthümlichen Bauwerke in verschiedenen Districten aufzunehmen und war erstaunt über die Gleichförmigkeit der Hauptdimensionen bei einem sonst nicht an Pedanterie und Genauigkeit leidenden Volk.

Die Anstalten sind nicht häufig. Im Delta findet sich auf 5 Quadratmeilen vielleicht eine. Da sie gewöhnlich im Innern der Dörfer liegen und sich äußerlich kaum von dem biberartigen Baustyl der Fellahhäuser unterscheiden lassen; da sie überdieß nur eine kurze Zeit im Jahr im Gebrauch stehen, mag dieß die Veranlassung zu der da und dort ausgesprochenen Ansicht gegeben haben, es sey der alte Industriezweig gänzlich vergessen. Dieß ist jedoch keineswegs der Fall, und der größere Theil der von Hühnern fast allein lebenden Bevölkerung erhält seinen Bedarf auf künstlichem Wege.

Das einfache Baumaterial, aus dem der Fellah seine Brütöfen darstellt, sind die aus Nilerde geformten sonngebrannten Backsteine und einige Palmstämme. Von 4 bis zu 10 und 12 Oefen bilden eine vollständige Anstalt, von der wir in Figur 18 eine Skizze mit Dimensionen geben.

Gewöhnlich hat man mehrere Gemächer des Wohnhauses zu durchkriechen, ehe man eine $2^1/_2$ Fuß hohe Pforte erreicht, die in das Innere derselben führt. Ein hölzernes Thor, das dieselbe verschließt, führt in einen centralen Gang, der oben gewölbt eine Höhe von 6—7′ und eine Breite von 5′ hat. Die Länge entspricht der Anzahl der Oefen, die sich auf beiden Seiten des Ganges befinden. Luft und Licht erhält derselbe durch 3 bis 4 kleine in der Decke befindliche Oeffnungen. An den Seitenwänden erscheinen für jeden Ofen zwei übereinander liegende Oeffnungen von $1^1/_2$ Fuß im Quadrat, durch welche das Innere desselben zugänglich ist. Seitlich von jeder dieser Doppelöffnungen ist eine kleine Nische angebracht, in welche eine kleine Oellampe während des Betriebes gestellt werden kann.

Der einzelne Ofen nun ist ein quadratischer überwölbter Raum von

Digitized by Google

etwa 9′ Länge, Breite und Höhe. 4 Palmstämme, horizontal in der Höhe von etwa 2½′ angebracht, tragen einen Lehmboden, der somit das Ganze in eine obere und untere Etage abtheilt. Beide communiciren direct durch ein in der Mitte des Lehmbodens befindliches quadratisches Loch von etwa 1¼′ Weite. In dem eigentlichen Gewölbe oben, gerade über dieser quadratischen Oeffnung, befindet sich ein rundes Loch von 1′ Durchmesser. Beide Etagen sind endlich von dem Centralgange aus durch die erwähnten zwei Pförtchen zugänglich.

Während der Boden der unteren Etage ganz flach ist, finden wir in der oberen, an den Seitenwänden, parallel mit dem Centralgang hinlaufend, einen niederen Damm, der dadurch eine über 1′ breite flache Grube bildet. Auch das Loch in der Mitte des Lehmbodens ist umdämmt.

Die Operation beginnt nun Mitte Januars damit, daß in der unteren Etage jedes Ofens klein gehacktes Weizenstroh (tebn), wie es die landesüblichen Dreschmaschinen liefern und wie es als Vieh- und Kamelsfutter gebraucht wird, an den 4 Wänden hin 1′ tief aufgeschüttet wird. Das Loch im Gewölbe und die 2 Thürchen jedes Ofens werden dann verschlossen und das Stroh in Brand gesteckt. Durch die obere Oeffnung wird der Luftzutritt so regulirt, daß das Stroh langsam glimmend abbrennt und nach 20 Tagen vollständig verzehrt ist.

In die erloschene Asche der unteren Etage werden nun die Eier gelegt, indem jeder Ofen von 4 bis 6000 Stück erhält. Ein Fellah begibt sich in den Centralgang, dessen Hauptthor nun verschlossen wird und hat für 2 Wochen von der Außenwelt Abschied genommen. Die einzige Verbindung, die er mit derselben unterhält, ist durch die Luftlöcher in der Decke möglich, durch welche ihm, als wohlverdienter Trost in der Einsamkeit, die besten Lebensmittel geschoben werden, die dem Dorf zu Gebot stehen.

Vom Hauptgang aus zugänglich und im Bereich des nun sehr gleichförmig durchwärmten Inneren der Anstalt befindet sich ein Magazin, das mit Stroh gefüllt ist. Die Beschäftigung des Eingeschlossenen besteht nun darin, kleine Partien dieses Strohes in den flachen Gruben in den oberen Etagen der Oefen fortwährend glimmend zu erhalten. Dieß dauert 12 Tage, während welcher Zeit die beiden Thürchen zwischen dem Centralgang und den 2 Etagen jedes Ofens offen bleiben, die Oeffnung im Gewölbe der oberen Etage jedoch theilweise verschlossen wird.

Nach 12 Tagen wird sämmtliches Feuer gelöscht, die Eier werden aus der unteren in die obere Etage übergesiedelt und sämmtliche Oeffnungen und Thore verschlossen.

Digitized by Google

Nach weiteren 5 Tagen wird die obere Thüre geöffnet und die Hühnchen sind lebensfähig.

Aus 6000 Eiern werden im günstigen Fall auf diesem Wege 4000 Hühnchen, im ungünstigen 3000 erzielt. Was die Temperatur während des eigentlichen Brütens betrifft, so konnte ich leider keine positiven Versuche anstellen, da es mir nicht gelang, den Eigenthümer einer dieser Anstalten zu bewegen, mir das Thor zu öffnen. Doch muß dieselbe ziemlich genau mit der Brutwärme des Huhns harmoniren, da die Brutzeit mit der natürlichen so genau übereinstimmt. Nicht unbeträchtliche Schwankungen, die mir bei der wohlbekannten Indolenz und Nachlässigkeit der Fellahs mehr als wahrscheinlich erscheinen, haben offenbar auf das Endresultat keinen bedeutenden Einfluß.

Gewöhnlich werden die Oefen nur einmal des Jahres benutzt und zwar während des Ramadan (Februar). Die Ursache hiervon liegt einzig im Preis der Eier, welcher um diese Zeit in Egypten sein Minimum erreicht. (Württembergisches Wochenblatt für Land- und Forstwirthschaft, 1865, Nr. 22.) *

Miscellen.

Ueber die Fabrication von Briquettes aus der Kleinkohle von Fünfkirchen.

Hierüber sprach Hr. C. v. Hauer in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt vom 12. Oct. d. J. — Die Frage, den Abfall von Kohlenklein, welcher in den Gruben, Magazinen, beim Transport u. s. w. oft in bedeutender Quantität entsteht, zu verwerthen, drängt sich immer mehr heran. Einerseits mehrt sich nämlich successive die Masse des abfallenden Kohlenkleins durch die im Steigen begriffene Production der Kohle und andererseits ist es bezüglich der Concurrenzfähigkeit in den Preisen für die Kohlenwerke ein Gebot, alle Abfälle nutzbringend zu machen, weil dieß gestattet, den Preis der Stückkohle, von welcher die Abfälle herstammen, zu ermäßigen. Die Verwerthung der Kleinkohle ist auf zweifache Weise angestrebt worden, erstlich dadurch, daß man Feuerungseinrichtungen construirte, welche eine Verbrennung des Kohlenkleins zuließen, und zweitens indem man versuchte, den Abfall der Kohlen durch verschiedene Bindemittel und durch Compression wieder zu compacten Stücken zu vereinigen. Die Fortschritte in je einer dieser Richtungen werden niemals die Verwerthung der Kleinkohle nach dem Principe in der anderen überflüssig machen; je nach localen Verhältnissen werden vielmehr stets entweder die Fabrication von Briquettes oder die Anwendung von Heizvorrichtungen für unveränderte Kleinkohle angezeigter erscheinen.

---

* Die Redaction unserer Quelle verdankt diese werthvolle Mittheilung ihrem Landsmann, Hrn. Eyth in Cairo, welcher sich seit einigen Jahren als Oberingenieur in Diensten des Vicekönigs von Egypten daselbst befindet. A. d. Red.

Digitized by Google

Im vorliegenden Falle handelt es sich um Versuche, welche in neuester Zeit von Hrn. Unterwalder in Wien durchgeführt wurden, um Briquettes, und zwar speciell aus Fünfkirchner Kohlenklein, darzustellen. Während der Abfall von Kohlenklein an den meisten Gruben nur als ein mehr untergeordnetes Nebenproduct erscheint, besteht die Hauptmasse der bei Fünfkirchen geförderten Kohle aus Gries, da von den dreißig vorhandenen Flötzen nur einige wenige Stückkohle liefern. Für die Fünfkirchner Kohlenablagerung hat daher die Darstellung von Kohlensteinen oder Briquettes eine ganz besondere Wichtigkeit. Das Bindemittel, dessen sich Hr. Unterwalder bedient, besteht aus Destillationsproducten der Kohle selbst. Ein solches Bindemittel ist in mehrfacher Beziehung das einzig rationelle, da es erstlich meistens ganz allein an den betreffenden Localitäten in genügender Menge zu beschaffen ist, ein Umstand, dessen Wichtigkeit häufig bei Projecten zur Erzeugung von Briquettes, wenn diese halbwegs größere Dimensionen erreichen soll, nicht genügend gewürdigt worden ist. Destillationsproducte der Kohle, als Bindemittel angewendet, vermindern ferner nicht den Brennwerth der Kohle, sondern erhöhen ihn. Das mit dem Bindemittel gehörig vermengte Kohlenklein wird nach dem Verfahren des Hrn. Unterwalder wie gewöhnlich durch starkes Einpressen in eiserne Formen comprimirt. Als neu bei der Darstellung dieser Kohlensteine ist zu betrachten, daß dieselben nur mit einer verhältnißmäßig geringen Menge von Bindemitteln hergestellt werden. Die Menge beträgt nämlich nur 2 — 6 Proc., je nachdem die erzeugten Stücke zu verschiedenen Zwecken mehr oder weniger Festigkeit haben, leicht oder schwerer entzündlich, mit mehr oder weniger hoher Flamme brennen sollen.

Eine Untersuchung dieser Kohlencylinder ergab, daß sie eine beträchtliche Festigkeit besitzen, daß sie gleich der Stückkohle gut anbrennen, nicht stark in der Hitze anschwellen und eben so wenig während des Verbrennens zerfallen. Da sich beim Verbrennen viel schwerer Kohlenwasserstoff aus ihnen entwickelt, so erfordern sie reichliche Luftzuströmung, in welchem Falle aber ihre Wärmeleistungsfähigkeit eine vorzügliche ist. Beim Verbrennen verblieb im Mittel mehrerer Proben ein Aschenrückstand von 19,5 Proc., was nicht Wunder nehmen kann, da für die Versuche der Darstellung unbewaschenes Kohlenklein verwendet wurde. Durch Glühen mit Bleioxyd wurde von 1 Theil der Briquettes ein Bleiregulus von dem 26,480fachen Gewichte der Kohle erhalten. Es entspricht dieß 5984 Wärmeeinheiten und 8,7 Ctr. sind als das Aequivalent einer 30zölligen Klafter weichen Holzes zu betrachten. In dem Maaße, wie mehr gereinigtes Kohlenklein zur Darstellung der Kohlensteine in Verwendung tritt, wird natürlich der Brennwerth noch entsprechend gesteigert werden können.

Tunner, über die Erfahrungen und Fortschritte mit dem Bessemern, insbesondere in Innerösterreich mit Schluß von 1864.

Aus den Ländern, welche mit dem Bessemerproceß schon früher begonnen haben, ist nach der Zeit der letzten Londoner Industrie-Ausstellung über denselben nur sehr wenig zur Oeffentlichkeit gelangt. Ueber das Bessemern in Schweden ist das Wichtigste in Boman's Schrift enthalten; neuerdings ist in der Nachbarschaft von Gefle eine neue, die jetzt größte Anlage in Schweden zu Sandviken, gemacht worden, wo man in Oefen von schwedischer Bauart Chargen von 120 Ctr. durchführt und das Product zu größeren Maschinentheilen und Platten umgestaltet. — In England ist die jährliche Erzeugung von Bessemermetall größer, in Frankreich und Deutschland wenigstens eben so groß, als in Schweden. Man verwendet die besseren, reineren Sorten des grauen Kohksroheisens, schmilzt dieselben im Flammofen um, fügt zum schließlichen Carbonisiren 10 — 20 Procent Spiegeleisen aber jetzt mit der Modification zu, daß nach dem Hinzugeben der letzteren der Wind nicht mehr durchpassirt, sondern das Gemenge sofort ausgegossen wird, wobei die Anwendung eines beweglichen Ofens eine nothwendige Bedingung ist. — Das englische Bessemermetall ist von minderer Qualität, als das schwedische, und fast nur in seinen weicheren, dem Feinkorneisen ähnlichen Varietäten zu verwenden, während man in Schweden zum Theil wenigstens ein recht gutes, dem Gußstahl gleiches Bessemermetall erhält. Die englischen Blöcke sind im Ganzen dichter als die schwedischen, aber doch auch nicht frei von Blasen an Rand

Digitized by Google

und Boden; wegen ihrer größeren Dichte und minderen Reinheit schweißen englische Blöcke weniger leicht als die gleich harten Producte der Frischherde und Puddelöfen. Um blasenfreie Güsse zu erhalten, scheidet man wohl die Unreinigkeiten absichtlich weniger ab; es leidet dann aber die Schweißbarkeit, namentlich an den mechanisch stark verunreinigten Kopfenden der Rohgüsse. Ein wesentlicher in England, Frankreich und Schweden gemachter Fortschritt ist die Anwendung bis 120 Ctr. schwerer Chargen, da die Flüssigkeit des Bessemermetalls um so leichter zu erreichen ist, mit je größeren Massen man arbeitet. — Die von Frankreich ausgegangene Bewegung der Birne durch Dampfkraft bei solchen großen Chargen ist eine sehr förderliche Verbesserung, dagegen kommt man von der selbstthätigen Windsperre wieder mehr ab (z. B. zu Heft), weil die Windregulirung durch die Hand des Arbeiters sicherer geschehen kann, auch die Windsperre vielen Verunreinigungen ausgesetzt ist, so wie auch Reibung und Windlässigkeit verursacht. — Zur Beurtheilung des Ofenganges möchte die Beobachtung der Flamme und Funken und am allersichersten eine Schöpf- oder Spießprobe ein besseres Anhalten geben, als die Spectralanalyse. — Daß ein gaares graues, aber manganhaltiges, phosphor- und schwefelfreies Kohksroheisen, wie Wedding angibt, das beste Material sey, ist ein Irrthum, da die inneröfterreichischen grauen und halbirten Holzkohlenroheisensorten ein ganz vorzügliches Material sind. Nur das ganz weiße Roheisen zeigte sich schlecht, wird sich aber vielleicht bei Anwendung von heißem Wind besser machen.

In Inneröfterreich lag die erste Schwierigkeit bei Einführung des Bessemerns in der Ungeübtheit des Arbeiterpersonals, und sie ist zum Theil noch nicht überwunden. Die ursprüngliche Unhaltbarkeit der Thonformen (Fern) beim englischen Ofen ist vermindert, seit man aus fettem Thone gepreßte, gehörig lufttrockne, 18—66 Stunden gebrannte und mehrtägig abgekühlte Formen herstellt und sie vollkommen dicht in den Boden einsetzt, damit zwischen Fern und Bodenmasse der Wind nicht durchdringt. Muß eine neue Form eingezogen werden, so hebt man das Obertheil der Birne ab, schlägt die alte Fern heraus, so reinigt man die Bodenmasse von Schlackenansätzen, setzt die neue Fern ein und stampft neue Bodenmasse auf, wozu inclusive Anwärmens 4—6 Stunden Zeit gehen. Ungleich weniger Anstände hat der schwedische Ofen in dieser Beziehung verursacht. Die Erhaltung der Ofenwände war bei beiden Oefen nicht schwierig. Ein zu gaares, seinen Graphit nur schwierig aufnehmendes Roheisen wird in der ersten Periode vor den Formen zu dickflüssig, verlegt dieselben, die Schlackenbildungsperiode dauert so lange, es entsteht nicht die hinreichende Temperatur, um die aufgeworfenen Schlackenperlen flüssig zu erhalten, die Entkohlung durch die Schlacke bleibt aus und es kann durch Verstopfen der Formen der Proceß ganz erstickt werden. — Es ist zweckmäßiger, das Hohofenroheisen erst in eine Pfanne abzustechen, als direct in den Bessemerofen laufen zu lassen, weil man in ersterer die Unreinigkeiten abziehen und ihren Inhalt bestimmen kann. Auch bildet sich weniger Schaleneisen in der Pfanne, als in einer Laufrinne. Im schwedischen Ofen ist die Menge des Auswurfes geringer, als im englischen, in beiden aber die Windregulirung nach einem Manometer die Hauptsache. — Bei reinerem Holzkohlenroheisen verdient die schwedische Bessemermethode den Vorzug; sie ist einfacher und billiger, man kann mit der gleichen Betriebskraft für das Gebläse nahe das doppelte Quantum an Roheisen per Charge in Arbeit nehmen, die Formen leiden weniger und das Gießen aus dem Stahlkessel kann in beliebig kurzer Zeit vorgenommen werden.

Gewährt zwar die englische Methode größere Sicherheit, als die schwedische ihrer Natur nach, so hat man doch in Schweden für die Praxis völlig befriedigende Resultate erreicht. — Eine Hauptsache für die Praxis bleibt das genaue Sortiren des erzeugten Stahles, indem man von jeder Charge im Beginn des Gusses eine Probestange von gleichbleibenden Dimensionen gießt, diese nach dem Erkalten zerbricht und die Qualität nach dem Verhalten beim Brechen, nach Textur, Farbe und Glanz des Bruches beurtheilt; ein weniger verläßliches Anhalten gibt die umständliche Untersuchung auf Schmied- und Schweißbarkeit, sowie die Eggertz'sche Kohlenstoffprobe (polytechn. Journal Bd. CLXX S. 350). Neben diesem Sortiren kommt es zur Erlangung eines befriedigenden Resultates darauf an, alle Feinheiten beim Gießen des flüssigen Metalles zu kennen. Eine der besten und vollkommensten Gußvorrichtungen ist der englische hydraulische Krahn; wegen seiner Kostspieligkeit hat man ihn jedoch auf den inneröfterreichischen Hütten zum Theil durch einfache gewöhnliche Krahne ersetzt. — Während bei dem Hineinschaffen des flüssigen Roheisens in den Bessemerofen eine Zeit-

Digitized by Google

ersparniß von einigen Minuten keinen besonderen Werth hat, so haben beim Eingießen des flüssigen Stahls in die Formen schon Bruchtheile einer Minute Einfluß, indem hierdurch die Eingüsse besser gelingen und weniger Schalen im Kessel zurückbleiben. Die Menge der letzteren hängt überhaupt noch ab von dem Grad der Gaare des Roheisens, der Menge des zugeführten Windes, der absoluten Größe der Charge und dem Grad des Anwärmens des Kessels. Durch das Gießen weniger, dafür großer Blöcke läßt sich eine wesentliche Verminderung der Abfälle erzielen; je größer ursprünglich der Block, desto besser ist unter übrigens gleichen Umständen das Endproduct und scheint die Wirkung des Dampfhammers günstiger als die der Walzen zu seyn. — 6—8 Proc. Abfälle lassen sich ohne große Schwierigkeiten wieder zu Gute machen. Die Ursache der schwierigen Verwerthung der Schalen liegt hauptsächlich in ihrem ungleichen Aggregatzustande und theilweise auch in ihrer Unreinheit. Am besten formt man sie in noch möglichst heißem Zustande unter einem schweren Hammer zu Masseln, welche in Herden oder Oefen eine Schweißhitze erhalten und dann unter Hämmern oder Walzen ausgereckt werden. Der nicht schweißende Abfall hiervon kommt in den Eisenhohofen oder Frischherd.

Die bisherigen Fortschritte beim Bessemern in Innerösterreich sind derartig befriedigend gewesen, daß man damit umgeht, diesen Proceß auch zu Reschitza im Banat, zu Witkowitz in Mähren und zu Prävali in Kärnthen einzuführen. (Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. Bergakademien Schemnitz und Leoben, und der k. k. Montan-Lehranstalt Przibram für das Jahr 1864.)

Ueber die Bestimmung der Härte der Quell- und Flußwässer durch Seifenlösung, von Professor Schneider in Wien.

Ueber die technische Tauglichkeit eines Quell- oder Flußwassers pflegt man nur die Menge der im Wasser enthaltenen härtemachenden Verbindungen zu bestimmen und bedient sich dazu einer titrirten Seifenlösung. Eine Reihe von vergleichenden Versuchen, bei welchen die härtemachenden Bestandtheile — Kalk und Magnesia — einerseits gewichtsanalytisch, andererseits volumetrisch in denselben Wässern ermittelt wurden, ergab als Resultat, daß die letztere Probe nur dann genaue Resultate gibt, wenn in den Wässern neben Kalk nur sehr kleine Mengen Magnesia enthalten sind und der Kalkgehalt selbst ein mäßiger ist; in allen anderen Fällen wird der Härtegrad geringer gefunden als er wirklich ist. Die nachstehende Zusammenstellung einer solchen Versuchsreihe mit Quellwässern aus der Umgegend Wiens läßt die Richtigkeit des Gesagten erkennen; sie zeigt, daß durch die Seifenlösung der Kalkgehalt eines Wassers, wenn er überhaupt mäßig ist, ebenso genau wie auf gewichtsanalytischem Wege bestimmt wird, daß aber bei größerem Kalkgehalte die Methode an Genauigkeit verliert, und daß die Magnesiasalze des Wassers sich der Bestimmung durch Seife entziehen.

Namen der Wässer.	Enthalten in 100000 Theilen		Sonach berechnet sich der Härtegrad auf			Durch Seifenlösung gefundene Härte.	Somit zu wenig.
	Kalk.	Magnesia.	Kalk.	Magnesia.	Zusammen		
Sailerbach	12,23	0,98	12,23	1,37	13,60	12,22	1,38
Kaltes Wasser . . .	11,02	0,84	11,02	1,17	12,19	10,88	1,31
Nixenstein	10,48	1,72	10,48	2,40	12,88	10,94	1,94
Altaquelle	8,86	2,26	8,86	3,16	12,02	8,80	3,22
Sebastianquelle . .	12,47	1,97	12,47	2,75	15,22	11,44	3,78
Rohrbach	12,04	2,97	12,04	4,15	16,19	12,00	4,19
Urschendorf	15,20	3,56	15,20	4,98	20,18	14,86	5,32
Buchberg	17,69	2,47	17,69	3,45	21,14	17,00	4,14
Kleinhöflein . . .	36,42	7,63	36,42	10,86	47,00	35,69	11,41

(Wittstein's Vierteljahrsschrift, Bd. XIV S. 258.)

Digitized by Google

Ueber die Löslichkeit des kohlensauren Kalkes in Wasser; von C. Weltzien.

Stellt man sich eine Lösung von kohlensaurem Kalk in kohlensäurehaltigem Wasser dar und kocht diese Lösung selbst sehr lange Zeit, so bleibt stets eine kleine Menge von kohlensaurem Kalk gelöst. Diese Menge beträgt nach den Versuchen von A. W. Hofmann [19] 0,034 Grm. im Liter Wasser. Wiederholte, von meinem Assistenten Hrn. Cruse ausgeführte Bestimmungen gaben mit diesen Zahlen sehr übereinstimmende Werthe, welche im Mittel von mehreren Analysen 0,036 Grm. betrugen.

Es entsteht nun die Frage, ob diese Lösung auf der Löslichkeit des kohlensauren Kalkes in Wasser beruht, oder darauf, daß eine kleine Menge des Kalk-Bicarbonats sich der Zersetzung durch die Siedehitze entzieht. Setzt man zu dem gekochten und vom gefällten kohlensauren Kalk abfiltrirten Wasser eine Lösung von Kalkhydrat, so entsteht keine Trübung; da nun letzterer Körper mit einer Lösung von kohlensaurem Kalk in kohlensäurehältigem Wasser eine Fällung gibt, so beruht die Lösung hier auf der Löslichkeit des neutralen kohlensauren Kalkes in Wasser. (Annalen der Chemie und Pharmacie, 1863, Bd. CXXXVI S. 165.)

Versuche mit Mörtel.

Mit dem von Professor Dr. Artus in Jena angegebenen Verfahren der Mörtelbereitung (polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 237) sind nach der Zeitschrift des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen neuerdings Versuche angestellt worden. 1 Th. gut gelöschter Kalk wurde mit 3 Th. Sand sorgfältig vermischt und dem Gemenge unmittelbar vor dem Gebrauche 3/4 Th. ganz fein zertheilten ungelöschten Kalkes zugesetzt, sodann das Ganze gut durcheinander gearbeitet. Der so bereitete, zu einer Fundamentmauer verwendete Mörtel war nach 4 Tagen bereits zu einer so festen Masse erstarrt, daß man ein spitzes Eisen nicht mehr hineindrücken konnte; auch haftete derselbe mit gleicher Festigkeit an den Steinen des Mauerwerkes. Nach 2 Monaten hatte der Mörtel Steinhärte erlangt. Es handelt sich hiernach um eine sehr beachtenswerthe Entdeckung, welche bei den Kosten des Cements und Mörtels auch unmittelbar ökonomisch in die Wagschale fällt.

Sorby, über Structur von Eisen und Stahl.

Polirte, mit schwachen Säuren geätzte und mit Hülfe des Mikroskops in den Details vervollständigte Flächen wurden photographirt. Es zeigte Meteoreisen eine äußerst krystallinische Structur, graues Roheisen Graphitkrystalle, auf der buntscheckigen Oberfläche des Metalles losgelöst; Feineisen, lange Linien harter Metalltheile sind zu Zonen geordnet; Walzeisen zeigt sich im Gegensatz zu Luppeneisen frei von Schlacke und von eigenthümlicher Textur, während schwedisches Eisen sich dem Stahl nähert; Cementstahl läßt deutlich den Vorgang des Cementirens erkennen; Gußstahl, gleichförmige Anordnung der Krystalle. (Quarterly-Journal of Science.)

Ueber die Darstellung eines auf Stein, Metallen, Holz ꝛc. anwendbaren Emails oder Schmelzüberzugs auf kaltem Wege, von Miller.

Die Darstellung dieses Emails besteht im Wesentlichen darin: 1) Mineralsalze oder Oxyde, welche mit Kieselsäure Silicate zu bilden fähig sind, in einer syrupdicken Lösung von Natron-Wasserglas mit einer bestimmten Menge Kieselsäure anzurühren;

---

[19] Chemical Report on Supply of Water to the Metropolis. Quarterly Journal of the Chemical Society, 1852, Nr. XVI p. 381.

Digitized by Google

2) diese Silicate mittelst eines Fixirungsmittels niederzuschlagen, welches aus einem durch doppelte Zersetzung wirkenden Salze besteht.

Das künstlich dargestellte kieselsaure Natron (Natron-Wasserglas) wird in Wasser gelöst und die Lösung zur Syrupsconsistenz concentrirt; dann wird das anzuwendende feingeriebene Mineral, mit Kieselsäure (feingeriebenem Quarz) gemengt, der Wasserglaslösung zugesetzt nnd durch sorgfältiges Zusammenreiben mit der letzteren zu einer hinlänglich homogenen Paste oder einem breiartigen Teige verwandelt.

Dieser letztere wird mittelst eines Pinsels auf den Gegenstand, den er nicht allein ecoriren, sondern auch gegen die Einwirkung der Atmosphäre schützen soll, aufgetragen; ist die aufgetragene Schicht trocken geworden, so wird mit einem anderen Pinsel das flüssige Fixirungsmittel oder Reagens, welches aus der mehr oder weniger klaren Lösung eines Salzes besteht, durch das die Silicate niedergeschlagen werden sollen, darüber gestrichen.

Dieser Niederschlag entsteht erst nach einiger, Zeit und nachdem die aufgetragenen Substanzen völlig erhärtet sind, erhält der mit dem Email überzogene Gegenstand, der auf mehrere Millimeter Dicke gewissermaßen eine ganz neue Structur erhalten hat, in Folge der vollständigeren Cohärenz seiner Oberfläche, eine weit größere Dauerhaftigkeit, und zeigt ein ganz verschiedenes Ansehen, welches sich innerhalb gewisser Grenzen dadurch nach Belieben abändern läßt, daß man 1) den Kieselsäurezusatz verstärkt, wenn man ein Email von größerer Strengflüssigkeit besonders zum Formen ꝛc. haben will, in welchem Falle man $^2/_3$ bis $^3/_4$ Kieselsäure (fein gemahlenen Quarzsand) nimmt; 2) daß man die Menge des Natron- oder auch Kali-Wasserglases vermehrt, und zwar um so stärker, ein je leichter verglasbares Product man zu erzielen beabsichtigt. (Armengaud's Génie industriel, August 1865, S. 86.)

Die sogenannte Pharao-Schlange.

Bezüglich des unter diesem Namen jetzt im Handel vorkommenden, aus Schwefelcyanquecksilber (Rhodanquecksilber) bestehenden Spielzeugs (welches S. 325 in diesem Bande des polytechn. Journals besprochen wurde) erwähnte Professor Böttger in der am 4. November stattgefundenen Sitzung des „physikalischen Vereins" zu Frankfurt a. M. einer neuen Entstehungsweise von Rhodanquecksilber und Mellon. Mische man auf's Innigste zu Staub zerriebenes Cyanquecksilber mit einer entsprechenden Menge von Schwefelblume, so lasse sich dieses Gemisch (ähnlich dem reinen Rhodanquecksilber) entzünden und brenne dann mit Hinterlassung einer schlangenähnlichen, aus Mellon und schwarzem Schwefelquecksilber bestehenden Masse ab.

In einer Sitzung der „pharmacentischen Gesellschaft für Großbritinnien" in Edinburgh wurde sehr vor den jetzt so beliebten Pharao-Schlangen gewarnt, als welche mit den Schlangen auch die Giftigkeit gemein haben; namentlich möge man Kinder vor diesem tödtlichen Spielzeug bewahren.

Vorsichtsmaßregeln bei Benutzung des Nitroglycerins.

Die kürzlich in Bochum und Hirschberg stattgehabten Unglücksfälle mit meinem Patent-Sprengöl, von denen ersterer durch einen Terpenthinölbrand, der zweite durch Beilschläge auf einen Klumpen gefrorenen Sprengöls herbeigeführt war, veranlassen mich, die bei Benutzung des Sprengöls erforderlichen Vorsichtsmaßregeln in Kürze mitzutheilen, bei deren Befolgung irgend ein Unfall kaum möglich ist.

Die Vorsichtsmaßregeln bestehen darin:

1) den Arbeitern jedes Experimentiren zu untersagen;

2) die Packflaschen mit Sprengöl in feuerfesten Räumen, oder, wo solche nicht vorhanden, unter Wasser aufzubewahren;

3) wenn das Sprengöl gefroren ist, die Packflaschen in lauwarmes Wasser einzusetzen, um es für den Gebrauch aufzuthauen. — In Gruben mit gemäßigter Temperatur gefriert es nie.

Digitized by Google

4) Beim Laden nur losen Besatz aus Sand oder Letten zu gebrauchen.

5) Den Besatz, wenn ein Schuß versagt hat, nur zur Hälfte vorsichtig auszukratzen, und in dem leeren Theile des Bohrloches eine kleine neue Sprengölladung anzubringen, bei deren Entzündung beide Ladungen explodiren.

6) Weder gefrorenes noch flüssiges Sprengöl mit Hammer- oder Beilschlägen zu behandeln.

Es liegt in der Natur eines Sprengmittels, daß es unter Umständen gefährlich werden kann, besonders bevor die Arbeiter damit vertraut sind. Daß mein Patent-Sprengöl aber als das ungefährlichste anzusehen, geht wohl aus dem untenstehenden Atteſt hervor. — Beim Gebrauch des Pulvers fallen täglich Unglücksfälle vor, die jedoch so gewöhnlich sind, daß denselben keine Aufmerksamkeit geschenkt wird (auf 7 Grubenarbeiter rechnet man, daß nur 4 ohne mehr oder weniger erhebliche Verletzungen davon kommen). Wir müssen deßhalb die Opfer durch Sprengöl nur im comparativen, nicht im absoluten Sinne betrachten, und brauchen nicht einmal auf die Zeit der Einführung des Pulvers hinzuweisen, da die Gegenwart davon Beispiele genug aufzuweisen hat.

Vor Gefahren scheut die Industrie nie zurück — das Wasser in den Dampfkesseln, Petroleum, Gas ꝛc. ꝛc. fordern täglich ihre Opfer. — Die gefahrbringenden Stoffe müssen nicht verbannt, ihren Gefahren muß vorgebeugt werden, und es ist nicht der geringste Vorzug des Sprengöls, daß dieß bei ihm leicht zu bewerkstelligen ist.

Leider ist es meistens der Fall, wenn die Arbeiter sehen, daß das Sprengöl nicht durch Entzündung explodirt, daß sie es wie Wasser behandeln, weßhalb es auch u. A. vorgekommen ist, daß undichte, mit Sprengöl gefüllte Blechflaschen verlöthet wurden; daß mit Wasser versetztes Sprengöl in einem Kessel auf einem mit Blasebalg angefachten Schmiedefeuer „getrocknet" werden sollte; daß gefrorenes Sprengöl zum Aufthauen in Trockenöfen und auf Hochdruck-Dampfkessel gesetzt worden; daß Patronen in einem Bretterschuppen, wo Stroh und Pulver auf dem Fußboden herumlag, bei Beleuchtung eines an der Bretterwand angeklebten Talglichtes vollständig geladen und mit Zündschnüren versetzt wurden; daß Sprengöl seines süßen Geschmackes wegen schluckweise getrunken wurde ꝛc. ꝛc., weßhalb es wirklich ein Wunder ist, daß bei alledem bis jetzt noch so wenige Unglücksfälle durch dasselbe hervorgerufen worden sind.

Bei jeder Neuerung übertreibt man die Nachtheile und läugnet die Vortheile am längsten — die riesige Kraft und die großen Vortheile des Sprengöls in der Verwendung lassen sich aber nicht mehr läugnen; es handelt sich demnach nur darum, dasselbe mit Vernunft und Vorsicht zu gebrauchen, und so weit es an mir liegt, soll Alles geschehen, um Gefahr abzuwenden, und zwar:

durch Einführung von elastischen, mit Sicherheitsplatten versehenen Packflaschen, worin das Sprengöl auch durch den stärksten Stoß nicht explodiren kann, und wo bei 100° Cels. (Kochpunkt des Wassers) die Metallplatte schmilzt, so daß das Sprengöl nie im geschlossenen Raume bis zum Explosionsgrade erhitzt werden kann, sondern bei einer Feuersbrunst ausläuft und harmlos verbrennt, wie es stets im Freien thut.

Ich mache mich anheischig, einer Commission von Fachmännern den Beweis zu liefern, daß bei Befolgung der vorgeschlagenen Vorsichtsmaßregeln irgend welches Unglück beim Transport, bei der Aufbewahrung und bei Benutzung meines Patent-Sprengöls nicht entstehen könne, halte mich vielmehr überzeugt, daß mein Sprengöl die vielen durch Benutzung des Pulvers entstandenen Unglücksfälle vermindern wird.

Hamburg, den 21. November 1865.

Alfred Nobel.

In Gegenwart der Unterzeichneten wurden am 28. d. M. folgende Versuche bei Stora Ahlby ausgeführt, theils um die Schwierigkeit nachzuweisen, auf andere Weise, als durch die vom Ingenieur Alfred Nobel patentirten Arten, das Nitroglycerin zur Explosion zu bringen, und theils um die Ungefährlichkeit des Nitroglycerins in mehreren Beziehungen im Vergleich zum gewöhnlichen Pulver nachzuweisen.

I. Versuch. — Eine Quantität Nitroglycerin wurde auf einen flach behauenen Stein ausgegossen. Eine roth glühende Eisenstange wurde längs der Oberfläche des Nitroglycerins geführt ohne daß dasselbe sich entzündete, und wurde schließlich in

Digitized by Google

das auf dem Stein ausgebreitete Sprengöl gelegt, welches, nachdem es erwärmt worden war, sich theilweise entzündete, und mit einer Flamme, jedoch ohne zu explodiren, verbrannte. Nachdem die Eisenstange weggenommen war, befand sich auf dem Steine noch unzersetztes Oel.

II. Versuch. — Die Vertiefung in einem Steine wurde mit Nitroglycerin ausgefüllt; ein brennender Holzspan wurde eingetaucht und beim Umrühren damit verbrannte das Nitroglycerin mit Flamme, jedoch ohne Explosion. Das Verbrennungs-Phänomen hörte auf, sobald der Holzspan verbrannt war.

III. Versuch. — Verschiedene Glasflaschen wurden mit Nitroglycerin gefüllt, diese Flaschen wurden mit aller Kraft von einer Höhe gegen einen unten belegenen Felsen geschleudert. Die Flaschen wurden gewaltsam zerschmettert, jedoch ohne daß das Nitroglycerin explodirte.

IV. Versuch. — Nachdem einige der Gegenwärtigen den Wunsch geäußert hatten, den vorhergehenden Versuch mit Nitroglycerin zu erneuern, welches auf mehr als gewöhnliche Temperatur erwärmt wäre, so wurden in warmem Wasser drei mit Nitroglycerin gefüllte Flaschen auf 50° C. erhitzt. Auch diese Flaschen, mit Gewalt gegen einen Stein geworfen, wurden zerschmettert, ohne daß das Sprengöl explodirte.

V. Versuch. — Eine mit Nitroglycerin gefüllte Patrone von Weißblech wurde in einen Kessel mit kochendem Wasser ohne irgend weitere Folgen gelegt.

VI. Versuch. — Zwei mit Nitroglycerin gefüllte Weißblech-Flaschen, solcher Art wie die Nitroglycerin-Actien-Gesellschaft solche benutzt, wurden auf die bei der Versendung übliche Weise in einer Holzkiste verpackt. Nachdem der Deckel zugeschroben worden, wurde die Kiste von einer Höhe von 9 — 10 Fuß und auf den unterhalb liegenden Felsen, ohne weitere Folge, gestürzt.

Um die Beschaffenheit des Stoffes, mit welchem experimentirt worden war, zu constatiren, wurde ein 10 Fuß tiefes Bohrloch mit 3 Pfund von demselben Sprengöl geladen. Die Wirkung des Schusses war erstaunend groß. Das Laden des Schusses geschah folgendermaßen: Nachdem das Sprengöl eingegossen war, wurde ein Papierpfropfen in das Bohrloch hineingeschoben, ohne jedoch das Oel zu berühren. Auf diesen wurde eine Hand voll Pulver, und nachdem die Zündschnur applicirt war, wiederum eine kleine Quantität Pulver geschüttet und das Bohrloch mit Sand gefüllt.

Stockholm, den 30. September 1865.

(gez.) A. Adlersparre,
Commandeur-Capitain.

(gez.) Er. Edlund,
Professor an der Akademie der Wissenschaften in Stockholm.

(gez.) A. E. Nordenskiöld,
Professor und Intendant am Reichsmuseum.

(gez.) Hj. Holmgren,
Professor am technologischen Institut.

(gez.) Clemens Ullgren,
Professor am königl. technologischen Institut.

Armenischer oder Diamantkitt.

Dieser in England und Nordamerika zum Kitten von Glas, Porzellan, Edelsteinen ꝛc., sowie zur Befestigung von allerhand Verzierungen ꝛc. an Uhrgehäusen und anderen derartigen Ornamenten sehr geschätzte Artikel (der übrigens auch bei uns sehr mannichfaltige Verwendung findet) wird auf die Art bereitet, daß man Hausenblase in Wasser bis zum völligen Aufquellen einweicht und die so behandelte Gelatine mit Weingeist vermischt, in welchem etwas Mastix und Ammoniakgummi aufgelöst worden sind.

Die türkischen Juweliere, zum größten Theile Armenier, haben eine eigenthümliche Methode, Uhrgehäuse ꝛc. mit Diamanten und anderen Edelsteinen zu verzieren, indem sie die letzteren einfach aufleimen oder aufkitten. Der Stein wird in Silber oder Gold gefaßt; der untere Theil der Fassung erhält eine ebene oder der Form des Theils, an welchem er befestigt werden soll, entsprechend gestaltete Fläche; dann wird der Stein mit der Fassung erwärmt und die letztere wird mit dem Kitte bestrichen, der so fest hält, daß sich die mittelst desselben verbundenen Theile an der Verbindungsstelle nur gewaltsam trennen lassen. Dieser Kitt, welcher selbst Glasstücke mit glatten Flächen, ja sogar

Digitized by Google

polirte Stahlflächen zusammenhält und sich zu einer Menge nützlicher Zwecke verwenden läßt, wird in der Türkei auf folgende Weise bereitet:

Fünf bis sechs erbsengroße Stückchen Mastix werden in so viel Weingeist gelöst, daß sie mit demselben eine dicke Flüssigkeit bilden. In einem anderen Gefäße wird so viel vorher in Wasser aufgeweichte Hausenblase, von der das Wasser vollständig abgegossen worden, in gutem Franzbranntwein oder Rum gelöst, daß die Lösung zwei Unzenmaaße eines dicken Leimes bildet. Der letztere wird dann mit zwei kleinen Stückchen Galbanum oder Ammoniakgummi sorgfältig zusammengerieben und darauf unter genügendem Erwärmen mit der Mastixlösung auf's Innigste vermischt. Der fertige Kitt muß in einer gut verschließbaren Flasche aufbewahrt werden, die man beim Gebrauche in heißes Wasser stellt, um den Kitt flüssig zu machen. — In England wird unter der Benennung „armenischer Kitt" häufig ein ähnliches Präparat verkauft, welches aber schlecht ist; es ist viel zu dünn und enthält zu wenig Mastix.

Folgende Verhältnisse geben einen guten Diamantkitt: 2 Unzen guter Hausenblase werden in Wasser aufgeweicht und dann in der genügenden Menge von starkem Weingeist zu einer dicken Flüssigkeit gelöst, in welcher man 10 Gran recht blasses Ammoniakgummi (in Körnern) durch inniges Zusammenreiben löst, worauf man sechs große Körner Mastix in der möglich geringsten Menge von rectificirtem Weingeist gelöst, sorgfältig damit vermischt

Oder man mischt 3 Unzen wie oben in Weingeist von 85 bis 90 Proc. gelöster Hausenblase mit 1½ Unzen des Bodensatzes von Mastixfirniß, welcher dick aber dabei klar seyn muß, durch Zusammenreiben unter Erwärmen auf das Innigste.

Bei sorgfältiger Zubereitung widersteht dieser Kitt der Feuchtigkeit sehr gut und erscheint nach dem Trocknen farblos. So, wie er gewöhnlich im Handel vorkommt, ist er nicht allein meistens recht schlecht, sondern auch übertrieben theuer. (Tinman's Manual. — Scientific American vom 16. September 1865.)

Schellack für Hutmacher.

Die Hutmacher bedienen sich einer spirituösen Lösung von Schellack, um den kleinen runden Filzhütchen Festigkeit zu geben; sie tauchen den Filz in die Schellacklösung, drücken denselben auf die schwach erwärmte Form und tauchen dann den geformten Hut in Wasser. Das Letztere geschieht wohl auch, bevor die Form gegeben wird. Durch das Eintauchen in Wasser wird der Schellack pulverförmig durch die ganze Masse des Filzes ausgeschieden, und gibt Festigkeit, ohne hart und sprode zu seyn, wie geschmolzener Schellack. Die spirituöse Auflösung leistet sehr gute Dienste, aber sie ist etwas theuer, da der Alkohol ganz verloren geht. Billiger ist es und eben so gut, man löst den Schellack in Salmiakgeist auf; diese Lösung verhält sich ebenso wie die spirituöse, d. h. wenn der darin getränkte Filz in Wasser getaucht wird, so scheidet sich der Schellack auch pulverförmig aus. Der Salmiakgeist geht hierbei zwar auch verloren, aber derselbe ist nur halb so theuer als Spiritus und leistet dasselbe. Bei schwarzen Hüten kann man ihn unbedenklich anwenden, bei farbigen hingegen, die gefärbt sind, bevor die Schellacklösung angewendet wird, thut man gut, erst zu prüfen, ob der Salmiakgeist nicht eine nachtheilige Einwirkung auf die Farben ausübt. Die Auflösung des Schellacks in Salmiakgeist geht in der Kälte ganz leicht von statten, und man thut gut, so viel Schellack zu lösen, als sich noch lösen will. Diese concentrirte Lösung kann man dann mit so viel Wasser verdünnen, bis Schellack anfängt sich auszuscheiden. Die Auflösung sieht zwar dunkelroth aus, indessen braucht man sich hierdurch nicht beirren zu lassen. Wird der Schellack aus der Lösung ausgeschieden, so verschwindet die rothe Farbe, und er fällt mit der ihm eigenthümlichen gelblich weißen Farbe. Daß diese Schellacklösung ebenso wie die spirituöse gefärbt werden muß, wenn sie für schwarze Hüte Anwendung findet, versteht sich von selbst. Man nimmt entweder Kienruß oder besser schwarzes Anilin. (Illustrirte Gewerbezeitung, 1865 S. 239.)

Digitized by Google

Namen- und Sachregister

des

hundertfünfundsiebenzigsten, hundertsechsundsiebenzigsten, hundertsiebenundsiebenzigsten und hundertachtundsiebenzigsten Bandes des polytechnischen Journals.

Namenregister.

A.

Abate, Verfahren beim Formen des Gypses CLXXVIII. 412.
Achard, elektrische Eisenbahnbremse CLXXV. 402.
Adriani, über das Baumwollsamenöl CLXXVI. 233.
Albini, Hinterladungsgewehr CLXXVI. 439.
Amenc, unverschüttbares Oelkännchen CLXXVI. 333.
Ames, Geschützrohr-Construct. CLXXVII. 354.
Anderton, Spindel CLXXVIII. 440.
Ansell, Anwendung der Endosmose und Exosmose zur Erkennung schlagender Wetter CLXXVII. 407.
Antritter, Beschreibung eines Wandlagers für leichte Transmissionswellen CLXXVII. 468.
Appleby, Hinterladungs-Repetir-Gewehr CLXXVI. 438.
Arbey, Leisten-Schneidmasch. CLXXVI. 179.
Archereau, Darstellung von Sauerstoffgas, um mit dem Leuchtgase ein stärkeres Licht zu erzeugen CLXXVIII. 57.
Artus, Verfahren der Mörtelbereitung CLXXVIII. 468.
— Verf. den Runkelrübenspirit. als solchen zu erkennen und ihn von dem Fuselöl zu befreien CLXXVII. 252.
— Verfahren Wasserglasseife darzustellen CLXXVIII. 416.
Artus, Vorschrift zu einer Buchdruckfarbe CLXXVIII. 167.
Aveling, Dampfpflug CLXXVII. 26.

B.

Baker, Herstellung von Geschützrohren CLXXVII. 34.
— über das Vorkommen von Nickel im englischen Blei und dessen Concentration durch Pattinsoniren CLXXV. 36.
Bandesson, photographischer Druck auf Papier und Zeuge CLXXVIII. 394.
Barclay, verbess. Giffard'scher Injector CLXXVI. 409.
Barlow, Schleppschieber für variable Expansion CLXXVI. 331.
Basset, Anwendung von Zink statt Natrium bei der Aluminium-Fabrication CLXXVII. 327.
Baudet, Alarm- oder Läutewerke CLXXVIII. 356.
Beanes, Verf. zum Wiederbeleben der Knochenkohle CLXXVI. 158.
Becquerel, Darstellung reinen Eisens zu Elektromagneten CLXXVII. 326.
— über die Conservir. des Guß- u. Schmiedeeisens im süßen Wasser CLXXV. 142.
Bedson, Verf. zum Verzinken des Eisendrahtes CLXXVIII. 209.
Bellet, elektromagnetische Locomotive CLXXVI. 163.
Belliard, Vorrichtung zum Spannen der Metalldrähte CLXXVIII. 181.
Belou, Heißluftmaschine CLXXVII. 413.

Digitized by Google

Bennet, über Nachweisung der Krapp-verfälschung CLXXVIII. 414.
Benoit, elektrische Lampe für Gruben-arbeiten und zum Wegthun der Spreng-schüsse CLXXVI. 201.
Bérard, Verf. zur unmittelbaren Er-zeugung von Gußstahl mit Gasen CLXXVII. 236.
Bergeron, pneumatisches Eisenbahn-system CLXXVII. 13.
Berjot, Vacuum-Apparat zum Kochen der Wäsche mit Lauge ꝛc. CLXXVII. 362.
Bernier, Leisten-Schneidmas. CLXXVI. 179.
Bertsch, Telegraphen - Blitzableiter CLXXVIII. 196.
Bischof, pyrotechnische Werthbestimmung des Thones von Schwarzenfeld in Bayern CLXXV. 447.
Blacke, Sohlen-Nähmaschine CLXXV. 348.
Blackwell, Aneroid - Barometer CLXXVIII. 361.
Blakely, Expansionsgeschosse und neue Art die Geschütze von vorn zu laden CLXXV. 14.
— Geschützrohr-Construction CLXXV. 16.
— Metallliderungen für Hinterladungs-geschütz-Verschlüsse CLXXV. 13.
Blandin, Schmiervorrichtung für Ma-schinenwellen und dabei anzuwendendes Schmierfett CLXXV. 243. 320.
Blees, Universalkuppelung CLXXVI. 419.
Blondeau, über zwei neue Arten von Schießbaumwolle CLXXVIII. 147.
Blondlot, über den schwarzen Phosphor CLXXVII. 316.
Bollée, verbess. Stoßheber CLXXVI. 89.
Bolley, Dampfcalorimeter für Heizkraft-bestimmungen CLXXVI. 264.
— über den rothen Farbstoff des Sapan-holzes CLXXVI. 50.
— über die Soga-, Zoga- oder Cona-Rinde als Färbematerial CLXXVIII. 390.
— zur Genesis der Seide CLXXVI. 53.
Bonnamy, Darstellung von Toiletten-seife CLXXVII. 411.
Bonnewyn, über Nachweisung von Sublimat in Calomel CLXXVII. 492.
Bonsack, Expansionsvorricht. CLXXVIII. 83.
Borie, Kork-Schneidmaschine CLXXV. 176.
Borsig, Straßenlocomotive CLXXVII. 118.
Bosowsky, Torfstechmasch. CLXXVI. 336.
Bosselmann, Abschneidapparat für Maschinen-Ziegeleien CLXXV. 341.
Böttger, über die rationellste Darstel-lungsweise der Superoxyde CLXXVII. 409.
— über die sogenannte Pharao-Schlange CLXXVIII. 469.
— Verf. eine Beimischung von Baum-wolle in weißen leinenen Geweben nach-zuweisen CLXXV. 223.
— Verf. zum Hochätzen von Zink u. zum Vergolden der hochgeätzten Stellen CLXXVI. 307.
— Verf. zur Gewinnung des Selens aus dem Bleikammerschlamm der Schwefel-säurefabriken CLXXVI. 405.
Bourbouze, elektromagnetische Kraft-maschine CLXXVII. 333.
Bower, Maschine zum Formen von Rad-reifen durch Centrifugalkraft CLXXVI. 14.
Bowman, Ofen zum Wiederbeleben der Knochenkohle CLXXVII. 216.
Bradley, Elektromagnete mit unbedecktem Draht CLXXVIII. 202.
Brandegger, über das Verleimen des Pergamentpapiers CLXXV. 86.
Brear, Pumpe f. Oelquellen CLXXVIII. 103.
Brechbiel, conische rotirende Schieber mit ausgeglich. Dampfdrucke CLXXVII. 20.
— Schmierhahn für Dampfcylinder CLXXVI. 8.
Breitenlohner, über sein Glühver-fahren zur Aufbereitung der Torföle CLXXV. 392.
— über Zugutebringung der Behandlungs-abfälle bei der Aufbereitung des Torf-theeres auf Paraffin und Leuchtöle CLXXV. 459.
Brequet, elektrische Communicatoren CLXXVI. 368.
Brescius, Darstellung von Goldpurpur zum Vergolden von Glas u. Porzellan CLXXV. 217.
Breuninger, lösl. Anilinblau CLXXVI. 323.
Brimmeyr, über Fuchsinfabrication CLXXVI. 462.
— über Trennung des Toluidins vom Anilin CLXXVI. 461.
Brinjes, Ofen zum Wiederbeleben der Knochenkohle CLXXVII. 140.
Brockmann, Werkzeug zum Ausziehen von Siederöhren CLXXVII. 207.
Brooman, Verfahren zur Darstellung von Fluorsilicium CLXXVII. 171.

Digitized by Google

Brooman, Verschluß von Pulvergefäßen CLXXV. 261.
— Wiederbelebungsofen für Knochenkohle CLXXV. 391.
Bruniceau, über Ausdehnung u. Zusammenziehung d. Mauerwerks CLXXVIII. 411.
Brunner, Versuche über Sodabereitung CLXXVI. 127.
Bryant, Ofen zum Wiederbeleben der Knochenkohle CLXXVII. 217.
Buchner, L. A., über einen rothen Farbstoff aus der Faulbaumrinde CLXXVIII. 413.
— Max, Untersuchungen über Roheisen und Bessemermetall CLXXVI. 374.
Budenberg, Kesselstein-Auffänger CLXXVI. 5.
— Schmiervorrichtungen für Dampfmaschinen- u. Locomotivencyl. CLXXVII. 22.
Buff, über Ausschmelzen von Talg CLXXVI. 143.
— über das Verhalten der festen Fettsäuren beim Zusammenschmelzen CLXXVI. 144.
Bugowski, über Entsüselung des Alkohols CLXXVIII. 244.
Bultinck, über Ersetzung des Zinkes in der Volta'schen Kette durch Magnesium CLXXVIII. 360.
Bunsen, Thermoketten von großer Wirksamkeit CLXXV. 28.
Burmester, Mittel gegen das Zerspringen der Lampengläser CLXXVI. 245.
Burr, Hinterladungs-Geschützrohre CLXXVI. 193.
— Telegraphen-Blitzableiter CLXXVIII. 195.
Busch, Verf. frisches Fleisch in den Tropen zu conserviren CLXXV. 325.

C.

Cailletet, über Cementirung des Stabeisens durch Roheisen CLXXVII. 55.
— über die Zusammensetzung der in den Cementirungskästen enthaltenen Gase CLXXVI. 305.
Calvert, über die Behandlung des Büffelhorns CLXXV. 475.
— über die Wirkung von kieselsaurem u. kohlensaurem Natron auf Baumwollenfaser CLXXVIII. 307.
Carlevaris, Magnesialicht mittelst der Knallgasflamme CLXXVII. 129.
Carlier, Elektromagnete mit nicht isolirten Drahtwindungen CLXXVI. 164. CLXXVIII. 203.
Carmichael, über die Temperatur der Fabrikschornsteine CLXXVII. 246.
Caro, über die nachtheilige Wirkung der Alkal. auf d. Baumwollfaser CLXXVIII. 304.
Caron, über die Cementirung des Eisens durch Kohlenoxyd und Kohle CLXXV. 367. 374. CLXXVI. 217. 297.
Carré, Wasserstandsgläser für Dampfkessel CLXXV. 415.
Carter, Dampfmaschine CLXXV. 413.
Caselli, autographischer oder Copir-Telegraph CLXXVII. 1.
Casselmann, Bereitungsweise einer schönen grünen Kupferfarbe CLXXVIII. 412.
Cattois, Maschine zum Krispeln des Leders CLXXVIII. 91.
Cauderay, über das elektrochemische Zuspitzen der Metalldrähte, besonders zur Nadelfabr. CLXXV. 134. CLXXVIII. 204.
Chadburn, laterna magica für undurchsichtige Objecte CLXXVI. 442.
Chancel, über den Einfluß des Gypses auf die Zusammensetzung der Weine CLXXVIII. 325.
Chatwood, feuer- und diebssichere Geldschränke CLXXVIII. 75.
Cheetham, Turbinen CLXXVIII. 424.
Chesbrough, Regulator für mechanische Webstühle CLXXVI. 189.
Chevreul, über die vermeintliche Ungesundheit gußeis. Zimmeröfen CLXXVII. 408.
Chrimes, verbess. Wasser- oder Feuerkrahn CLXXVII. 210.
Clark, sterhydraulische Presse CLXXV. 8. 418.
— Verf. zur Photosculptur CLXXVI. 64.
Claus, Bestim. des Gehalts der Chinarinden an Alkaloiden CLXXVI. 407.
— Darstellung u. Bestimmung des Theins aus den Theeblättern CLXXVI. 325.
Clément, Wassermesser CLXXVIII. 175.
Cochrane, Bohrmaschine CLXXVIII. 256.
Coignard, Centrifugalpumpe mit schraubenförmigen Schaufeln CLXXVII. 27. 273.
Colburn, über die in Amerika angewandten Methoden um die absolute Festigkeit des Gußeisens für Geschütze ꝛc. zu erhöhen CLXXVIII. 37.
Colladon, Waschapparat für Gase CLXXVI. 354.
Collins, Ofen zum Wiederbeleben der Knochenkohle CLXXVII. 217.
Commaille, Verf. zur Analyse der Milch CLXXVIII. 456.

Digitized by Google

Commaille, Verf. zur quantitativen Bestimmung der adstringirenden Pflanzenstoffe CLXXVI. 396.
Corberon, Regulator für variable Expansion CLXXVI. 86.
Corenwinder, über die von den Blättern d. Pflanzen ausgeathmet. Gase CLXXVI. 247.
Cotelle, Verf. zur Darstellung von Alkohol aus Leuchtgas CLXXV. 318.
Cottam, Pressen zur Oelfabrication CLXXVIII. 267.
Cowles, Verf. zum Präpariren d. Fässer für Petroleum CLXXVIII. 247.
Crookes, Verbess. im Amalgamiren des Goldes CLXXVII. 476.
Cuisinier, Mittel zur Vermeidung der Schwierigkeiten bei der Rübenzuckerfabrication in gewissen Jahrgängen CLXXV. 456.

D.

Dancer, über die nachtheilige Wirkung der Alkalien auf die Baumwollenfaser CLXXVIII. 304.
Danckwerth, über die destillirten festen Fettsäuren, im Vergleich mit den durch Verseifung der Fette gewon. CLXXVII. 159.
Dandoy-Maillard, kleine Bohrmaschine CLXXVI. 334.
Dangerfield, Vorrichtung zum Biegen hölzerner Stockgriffe ꝛc. CLXXVIII. 438.
Darapsky, über Combination der Vorzüge des glatten und des gezogenen Rohres in einem einzigen Geschütz CLXXVIII. 342.
— über das Pyropapier als Material der Ernst- und Lustfeuerwerkerei, und über Holzzeug als gelb. Schießpulver CLXXV. 451.
— über die Derivationen der Spitzgeschosse, welche mit verschiedenen Pulverladungen dieselbe Schußweite erreichen sollen CLXXVII. 120.
— über die künstl. Metallconstructionen der Geschützrohre CLXXVII. 173. 412. CLXXVIII. 328.
— über die Verbleiung der gezogenen Kanonenrohre CLXXVII. 451.
— über Galvanismus als Conservator von Feuer- und blanken Waffen CLXXVI. 196.
— über Gasdichtmachung des Wahrendorff'schen Kolbenverschlusses für gezogene Hinterladungsgeschütze mit Compressiv-Geschoß CLXXVI. 357.
Darapsky, über Herstellung eines zuverlässigen Brandgeschosses für gezogenes Geschütz CLXXVIII. 279.
— über Wiederhold's Lederöl CLXXVII. 82.
— über Wurfscheiben-Geschütze CLXXV. 263.
— Universalsatz zu leicht explodirenden Zündungen CLXXV. 357.
— Vorschlag zur Verstärkung des Wahrendorff'schen Kolbenverschlusses für Hinterladungsgeschütze CLXXVI. 195.
Deheffele, Kuppelmuff CLXXVII. 458.
Delabar, über die Lehmann'schen Kochherde CLXXV. 190.
— über die neueren Heißluftmaschinen CLXXVII. 413. CLXXVIII. 169. 249. 417.
Delaporte, Ammoniakgas-Maschine CLXXVII. 423.
Deleuil, Luftpumpe CLXXVIII. 192.
Delvaux, über die Wirkung der Chromsäure auf das Anilin CLXXVII. 57.
Depouilly, über die technische Darstellung der Phtalsäure und der Chloroxynaphtalsäure CLXXVIII. 64.
— Verf. zur künstlichen Darstellung der Benzoesäure CLXXV. 455.
Deroux, Mittel zur kräftigen Wetterführung auf Stollen und Strecken CLXXV. 403.
Desaeger, Werkzeug zum Ausbauchen der Siederöhren bei ihrer Befestigung in die Kesselwände CLXXVII. 23.
Desgoffe, sterhydraul. Presse CLXXV. 418.
Deville, über die Anwendung des Baurits zur Darstellung der Thonerde und ihrer Verbindungen CLXXVII. 250.
— Zerlegung des Kohlenoxyds CLXXVI. 404.
Dietzenbacher, über eine Eigenschaft des Schwefels CLXXVI. 118.
— über einige Eigenschaften der Salpetersäure CLXXVIII. 229.
Dion, Presse f. Rüben, Oel ꝛc. CLXXV. 9.
Dode, Platinspiegel CLXXVII. 79.
Doyère, Anwendung des Schwefelkohlenstoffs zur Conservirung der Herbarien CLXXVI. 326.
Draper, zur Geschichte des Petroleums CLXXVIII. 107.
Drummond, Ofen zum Wiederbeleben der Knochenkohle CLXXVII. 218.
Duchemin, Kohlenzinkkette CLXXVIII. 123.
Dullo, Antimonüberzug für Kupfer CLXXVI. 78.
— Darstellung einer für Farben geeigneten Thonerde CLXXVI. 322.

Digitized by Google

Dullo, über die Reinigung von Rohparaffin CLXXVI. 244.
— über Judd CLXXVI. 408.
— Verf. zum Reinigen des Knochenfettes CLXXVII. 83.
— Verfahren um Zink schwarz zu färben CLXXV. 323.
Dumas, elektrische Lampe für Grubenarbeiten und zum Wegthun der Sprengschüsse CLXXVI. 201.
Dumery, Eisenb.-Oberbau CLXXVIII. 330.
Dumesnil, Gypsofen CLXXV. 206.
Duncan, Muffeverbindung für Rohrleitungen CLXXVII. 211.
Dunlevie, Legirung für Zapfenlager CLXXVII. 326.
Dunn, Kessel f. Locomobilen CLXXVII. 427.
Durand, Schiffspumpen mit Kolben ohne Reibung CLXXVII. 31.
Dyckhoff, Steinbrechmasch. CLXXVIII. 434.

E.

Eckstein, Conservirung von Rauchfleisch CLXXVIII. 76.
Ehrenwerth, über eine abnorme Flammenerscheinung b. Bessemern CLXXVI. 297.
Ehrhardt, Controlapparat für Eisenbahnfahrzeuge CLXXVIII. 432.
Elkington, dessen galvanoplastische Anstalt in Birmingham CLXXV. 479.
Elsner L., Mahagonibeize für Hölzer CLXXVI. 80.
— über die Unterscheidung des Porzellanthons von gewöhnlichen Thonarten CLXXV. 85.
— M., Untersuchungen über das Wollhaar CLXXVI. 311.
Erdmann, über Prüfung des Indigos CLXXV. 300.
Ericsson, Geschützsystem CLXXVIII. 347.
— undurchdringliche Panzer CLXXV. 174.
Erlenbusch, Schnürung f. d. Vordergeschirr der Damastwebstühle CLXXVIII. 441.
Erlenmeyer, Nachweisung von Jod, Brom u. Chlor in organisch. Substanzen CLXXV. 245.
— über Natanson's empfindliche Reaction auf Eisen CLXXV. 84.

F.

Fairbairn, über den Einfluß von wiederholten Stößen und wechselnder Belastung auf schmiedeeiserne Brücken CLXXV. 11.
Fasoldt, Verbesserungen an Taschenuhren CLXXVIII. 194.
Faßbender, Maschinen zur Oelfabrication CLXXVIII. 264.
Feichtinger, über die Theorie der Erhärtung d. Portland-Cemente CLXXVI. 378.
Fell, Locomotiven-System für Eisenbahnen in gebirgigen Gegenden und Versuche damit auf der Mont-Cenis-Eisenbahn CLXXVII. 432.
Ferguson, Rücklaufshemmung für Rahmenlaffetten CLXXVII. 277.
Field, Dampfkessel-System für Schiffsmaschinen, Feuerspritzen ꝛc. CLXXVII. 258.
— über Erkennungsmittel für Anilin CLXXVII. 410.
Fischer, Auf- und Abdrehmaschine für Thonwaarenfabriken CLXXVI. 13.
— ü. eine Wolltrockenmaschine CLXXVII. 406.
Fisken, Gebrüder, Dampfpflug CLXXVII. 26.
Fleischer, über die Anwendbarkeit der Anilinfarben f. d. Oelmalerei CLXXV. 324.
Fleitmann, über die Parasiten des Werkkupfers CLXXV. 33.
— Verfahren zur Sauerstoffdarstellung CLXXVII. 157.
Fragneau, locomobiler Apparat zum Imprägniren des Holzes nach Boucherie's Methode CLXXVII. 360.
Francis, über die Vorkehrungen zum Feuerlöschen in den Baumwollspinnereien zu Lowell CLXXVIII. 93.
Fremy, Untersuchungen über die hydraulischen Cemente CLXXVII. 376.
Freycinet, de, ü. die Leichenbestattung in engl. Städten CLXXVII. 325.
Frickenhaus, Anwendung der Flußsäure in der Rübenzuckerfabrication CLXXVI. 166.
Fritzsche, über eine neue Art Branntwein zu entfuseln CLXXVI. 245.
Fryer, Austrockenapparat für Zuckerrohrsaft CLXXVII. 286.
Fuchs, über Bereitung von Jodkalium CLXXVII. 251.

Digitized by Google

G.

Gaiffe, elekt. Gravirmasch. CLXXVIII. 24.
Gale, Zusatz zum Schießpulver um ihm die explosive Eigenschaft zu benehmen CLXXVII. 456.
Galibert, Respirationsapp. CLXXVII. 290.
Galletti, volumetrische Bestimmung des Zinks CLXXVII. 314.
Garrett, locomobile Dampfmaschine CLXXV. 2.
Gasteiger v., Beschreibung der Leisten-Schneidmaschine von Bernier u. Arbey CLXXVI. 179.
— Beschreibung von Blacke's Sohlen-Nähmaschine CLXXV. 348.
Gatellier, Glasiren der Röhren und Muffeln z. Zinkdestillation CLXXVII. 169.
Gaultier de Claubry, Verfahren die Anilinfarbstoffe ohne Anwendung von Alkohol oder Holzgeist aufzulösen CLXXVI. 231.
Gentele, über die Vorrichtungen zum Schlämmen der Thone CLXXVIII. 225.
— über Verarbeitung zinkischer Bleiglanze CLXXVIII. 47.
Gerlach, gegenseitiger Vergleich der allgemeinen Aräometerscalen mit den entsprechenden spec. Gewichten CLXXVI. 444.
— ü. d. gewässerte Zinnchlorid CLXXVIII. 49.
Gervais, über die Anwendung der Geißler'schen Röhren zur Beleuchtung unter Wasser CLXXVII. 36.
Gibbons, Ersatzmittel für gelbes Glas für Photographen CLXXVII. 171.
Gibbs, über Trennung des Eisenoxyds und der Thonerde von anderen Basen CLXXVIII. 132.
Gilbert, Bohrinstrument CLXXVI. 273.
Gillet, Verf. beim Kochen der Seide CLXXVI. 324.
Girard, Verminderung der Zapfenreibung durch Wasserdruck CLXXVI. 479.
— Verf. zum Ueberziehen der Metallbleche mit Zinn, Zink, Blei ꝛc. CLXXV. 146.
Girardin, über das saure arsensaure Kali für Aetzreservagen CLXXVI. 407.
— Verf. zur Bereitung der Arsensäure CLXXVI. 47.
Glover, Kessel f. Locomobilen CLXXVII. 426.
Godard, neue Telegraphirmethode CLXXVIII. 121.
Goeppert, über das Resonanzbodenholz der Urwälder des Böhmerwaldes CLXXV. 483.
Graff, Ventilat.-Zimmerofen CLXXVII. 367.
Gräger, Verf. zum Reinigen der Wollabfälle aus Spinnereien CLXXVI. 324.
Grant, Magnesiumlampe CLXXV. 481. CLXXVII. 128. CLXXVIII. 288.
Gras, Cartuschbeutel welche frei von Nachglimmen nach dem Schusse sind CLXXVII. 454.
Grashof, Verfahren zum Retouchiren der Photographien mit Anilinfarben CLXXV. 407.
Grüel, Hülfsmittel bei Fernrohrbeobachtungen CLXXVII. 123.
Grüneberg, über die Fabrication von künstlichem Portland-Cement in Deutschland CLXXVI. 405. CLXXVII. 78.
Guérin, horizontale Dampfmaschine mit Centrifugal-Condensation CLXXVI. 81.
Günther, Schraubenschlüssel CLXXVI 101.
Gurlt, ü. mechan. Puddeln CLXXVII. 142.

H.

Haas, über vortheilhafte Ausnutzung der Obst- und Weintreber CLXXVIII. 244.
Haber, über ein Präservativ gegen Kesselsteinbildung CLXXVI. 476.
Haerlin, über die Zersetzung des rohen Weinsteins CLXXV. 218.
Haffner, Gießmaschine für Talglichter CLXXVIII. 184.
Hager, Bohrknarre welche kein Geräusch macht CLXXVI. 178.
— über Gelatinepomade CLXXV. 88.
Hale, Vorschlag zu spiraler Ausbohrung der Geschützrohre CLXXVII. 35.
Hall, Dampfpflug CLXXVII. 25.
Hambruch, zweiräderige Locomobile CLXXVII. 16.
Hansen, Expansionsvorricht. CLXXVIII. 83.
Harding, Geschützrohr-Anfertigung CLXXVIII. 90.
Hardy, über Fledermaus-Guano CLXXVII. 496.
Harkort, über Gußstahl-Dampfkessel CLXXVII. 245.
Harrison, atmosphärischer Webstuhl CLXXV. 426. CLXXVI. 346.
— gußeiserner Dampfkessel CLXXVI. 329.
— Puddelofen CLXXVI. 216.
Hart, Magnesiumlampe CLXXVIII. 290.

Digitized by Google

Hauer v., über die Fabrication von Briquettes aus Fünfkirchner Kohlenklein CLXXVIII. 464.
— über die leicht schmelzbaren Cadmiumlegirungen CLXXVII. 154.
Haug, über den Vorgang beim Gelbbrennen des Messings CLXXVI. 226.
Hawthorn, Maschine zum Prüfen der Röhren bei hohem Druck CLXXV. 343.
Heilmann, ü. elektr. Uhren CLXXVII. 125.
Hélouis, Verf. den Federkielen Durchsichtigkeit zu ertheilen CLXXVI. 400.
Henckel, Getreideschälmasch. CLXXVII. 165.
Henneberg, über Fabrikwäsche der Wolle CLXXVI. 483.
Hensell, verbess. Maschine zum Lochen der Bleche CLXXVIII. 255.
Hermann, Morse'scher Schreibapparat mit schwarzer Schrift CLXXVII. 469.
Herrmann, Control-Schloß CLXXVIII. 443.
Hicks, Dampfmaschine CLXXVIII. 4.
Higgin, Darstellung des arsenikfauren und des zinnsauren Natrons CLXXVII. 318.
Highly, automatischer Regulator für das elektrische Licht CLXXVIII. 209.
Hirzel, über Blutalbumin CLXXVI. 80.
Hitchcock, neues System Kanonenrohre zu schmieden CLXXVI. 15.
Hoffmann, Beschreibung der nach Dauglish's Verf. arbeitenden Brodfabrik in London CLXXV. 159.
— über das Blandin'sche Schmierfett CLXXV. 243.
— über die pflanzliche Natur der Hefe CLXXVII. 241.
Hofmann, über das Feuerpapier aus Japan CLXXV. 481.
Horstmann, Maschine zum Spannen der Zeuge i. d. Trockenräumen CLXXVIII. 20.
Hottin, Verf. Gewebe feuerfest zu machen CLXXVIII. 415.
Houzeau, photographischer Druck auf Papier und Zeuge CLXXVIII. 394.
— über die käufliche arsenhaltige Salzsäure CLXXVI. 122.
Huch, Heißluftmaschine CLXXVIII. 169.
Humfrey, Verf. den Kautschuk in Petroleum zu lösen CLXXV. 248.
Hurtzig, Darstellung von weißem oder farbigem hartem Stoffe aus Kautschuk oder Gutta-percha CLXXVI. 482.

J.

Jackson, Verf. zur Extraction des Goldes aus Kiesen und anderen Erzen CLXXVIII. 211.
Jacobi, Adrian, Expansionsschieber für Dampfmaschinen CLXXVI. 321.
— — Luftventil für Dampfcylinder CLXXVI. 321.
— — vollkommener Centrifugalregulator CLXXVIII. 9.
— M. H., Bericht über Versuche mit einer elektromagnetischen Zielscheibe CLXXVI. 109.
Jacobsen, Anwendung der Anilinfarben zum Aquarelliren und Coloriren von Photographien CLXXV. 405.
— Auflösungs- und Anwendungsweise der Anilinfarben für die Färberei CLXXVI. 78.
— Darstell. v. Anilinorange CLXXVII. 82.
— über braune Farbstoffe aus Anilin CLXXVIII. 312.
— über transparente Lackfarben aus Anilinfarbstoffen CLXXVIII. 326.
James, Dampf- und Heißluftmaschine CLXXVIII. 422.
Jeannel, Verf. zur Prüfung des Zinnes auf einen Bleigehalt CLXXVIII. 243.
Jellett, Polarisf.-Instrum. CLXXVIII. 158.
Jglinicki, elektrische Gravirmaschine CLXXVIII. 24.
Johnson, Concentrirapparate für Schwefelsäure CLXXVI. 34. 164.
— Darstellung krystallisirten Goldchlorids CLXXVII. 327.
— Heißluftmaschine CLXXVIII. 417.
Jolitz, Maschine zur Stärkefabrication CLXXVII. 116.
Jolly, selbstthätiger Regulator für die Kesselspeisung CLXXVIII. 86.
Jones, Legirung für Zapfenlager CLXXVII. 326.
Juhel, neues Dampfmaschinensystem CLXXVII 253.
Jullien, über die Cementirung des Stabeisens durch Graphit CLXXVI. 225.
Jullienne, tragbare Ziegelformmaschine CLXXVIII. 180.
Jünemann, Kitt für alle Destillationen ꝛc. CLXXVIII. 461.
— Verfahren alle Oelfarben und Lacke schnell trocknend zu machen CLXXVIII. 460.

Digitized by Google

K.

Karcher, Verfahren zur Darstellung von Fluorsilicium CLXXVII. 171.
Karmarsch, über die Wirkung des Alauns in feuerfesten eisernen Geldschränken CLXXVIII. 142.
— über ein neues System von Schraubengewinden CLXXV. 320.
— über Stahlfabrication nach Bessemer CLXXVII. 490.
Keith, continuirliche Röstöfen CLXXVIII. 163.
Kick, über Herrmann's Control-Schloß CLXXVIII. 443.
— über Kraft's Zählapparate der Wellen- und Spindelumläufe CLXXVI. 271.
— über Wertheims Combinationsschloß CLXXV. 344.
— über Wrana's Zündhölzchen-Hobelmaschine CLXXVI. 187.
Kind, Mittel zur Sicherung der artesischen Brunnen gegen Verminderung ihrer Ausgiebigkeit CLXXVI. 245.
Kirk, Heißluftmaschine CLXXVIII. 419.
— Verfahren z. Eisfabrication CLXXVII. 220.
Klein, Schmierapparat für Maschinen CLXXVII. 119.
Knaur, Verfahren zum Härten des Gypsgusses CLXXVII. 486.
Knop, Verfahren zum Härten des Gypsgusses CLXXVII. 486.
Köchlin, über Anwendung des Lenkanilins CLXXVIII. 387.
Koffler, Straßenkehrmaschine CLXXV. 430.
Kohlrausch, Construction eines die Temperatur selbst regulirenden Thermometers CLXXV. 389.
Kohn, über Erzeugung eines Gußstahls von bestimmtem Kohlenstoffgehalt bei dem Bessemer-Verfahren CLXXV. 295.
Kopp, über Chromoxydfarben für die Kattundruckerei CLXXVII. 249.
Köppelin, über Anilinschwarz CLXXVI. 392.
Kraft, Zählapparate der Wellen- und Spindelumläufe CLXXVI. 271.
Krauß, Drehscheiben-Locomob. CLXXVI. 251.
Krupp, üb. dessen Gußstahlfabrik CLXXV. 322.
Kuhn, über eine Verbesserung des Brünnow'schen magnetischen Stromunterbrechers und über die Rheotomen bei elektromagnet. Zeitübertragern CLXXV. 19.
— über Varley's Verbess. an unterseeischen Telegraphen CLXXV. 329.

L.

Lachapelle, Kessel für Locomobilen CLXXVII. 426.
Lachmann, lösl. Anilinblau CLXXVI. 323.
Laffineur, Maschine zur Fabrication von Drainröhren CLXXVIII. 88.
Lambron, über die in den Schwefelwässern entwickelte Elektricität CLXXVI. 120.
Latry, Fabrication von Zinkweiß-Kartenpapier. CLXXV. 40.
Lauder, über ein neues Verfahren zur Anfertigung der Gießformen für gußeiserne Röhren CLXXVI. 284.
Laurent, Maschine zur Fabrication von Hufnägeln CLXXV. 251.
Lea, Verstärkung der Negativs CLXXVIII. 243.
Leblan, Maschine zum Oeffnen der Gespinnstfasern CLXXVIII. 19.
Lecointe, Accumulator CLXXV. 98.
Lefèvre, Läufer mit eingesetzten Quetschwalzen für Mahlmühlen CLXXVII. 344.
Legrand, Tuchwalke CLXXV. 186.
— über das Verf. von Mège-Mouriès zur Darstellung von Fettsäuren CLXXVI. 151.
Le Guen, über den Einfluß des Wolframs auf Holzkohlen-Roheisen CLXXV. 363.
Lehmann, Kochherde CLXXV. 190.
Lenk, v., Verfahren zur Schießbaumwolle-Fabrication CLXXVIII 145.
Lenoir, üb. d. Gasmaschine CLXXVIII. 322.
Lenz, Anemometer CLXXV. 433.
Leplay, Mittel zur Vermeidung der Schwierigkeiten bei der Rübenzuckerfabrication in gewissen Jahrgängen CLXXV. 456.
Lesimple, über Erkennung einer Asche als von Papiergeld herrührend CLXXV. 407.
Letheby, über die Kohlung des Leuchtgases durch Imprägniren mit d. Dämpfen flüchtiger Kohlenwasserstoffe CLXXVII. 130.
Levinstein, über Anilinblau CLXXV. 481.
— üb. Anilinfarbenfabric. CLXXVI. 155.
Leyher, Spinnmaschine CLXXV. 258.
Liebig, v., über eine neue Suppe für Kinder CLXXVI. 67.
— über Fleischextract CLXXV. 167.
Liecke, über das Kohlen der Tabaksorten CLXXVIII. 235.
Liesegang, über die Lichtempfindlichkeit der Wolframsäure CLXXVII. 80.

Digitized by Google

Lill, v., zur Theorie der Extraction des Goldes aus Erzen mittelst unterschwefligsauren Salzen CLXXVII. 169.
Lindner, Hinterladungsgeschütz-Verschluß CLXXVI. 277. 484. CLXXVIII. 31.
Lobry, hydraulische Presse zum Kalandern und Moiriren der Gewebe CLXXV. 179.
Lorin, über Darstellung concentrirter Ameisensäure CLXXVIII. 300.
— über Darstellung von Ameisenäther CLXXVIII. 304.
Luckow, über Elektro-Metall-Analyse CLXXVII. 231. 296. CLXXVIII. 42.
Lucq, kleine Bohrmaschine CLXXVI. 334.
Lüders, über Herstellung geometrisch richtiger Körperformen CLXXV. 16.
Luna, de, über reiche Lagerstätten von Phosphorit in Spanien CLXXVII. 495.
Lunge, über Darstellung des Jods aus Kelp CLXXV. 148.
— über die Fabrication von verzinkten Eisenwaaren in England CLXXVII. 150.
— über eine in Schottland gebrauchte Ziegelmaschine CLXXV. 163.
Luther, hydraulische Presse nach Montgolfier's Princip CLXXVIII. 270.
— Topfpressen für quadratische Oelkuchen CLXXVIII. 266.
— transportable Dampfmaschine CLXXVII. 17.
Luynes, de, über das Verhalten von Ammoniak zu Orcin CLXXVIII. 310.

M.

Macadam, über die Espartofaser als Papiermaterial CLXXVIII. 398.
Mac Dougall, antiseptisches und desinficirendes Pulver für Pferdeställe CLXXV. 400.
Macey, Kanone CLXXVI. 275.
Mackie, Korkschneidmaschine CLXXV. 176.
Mamby, doppeltwirkende californische Pumpe CLXXVIII. 18.
Manbré, Verfahren zur Stärkezuckerfabrication CLXXV. 309.
Mangon, über den Scott'schen Kalk-Cement CLXXV. 292.
Mannhardt, Uhr mit freiem Pendel CLXXV. 181.
Marcus, neue thermo-elektrische Säule CLXXVI. 365.
Maréchal, üb. Darstellung eingebrannter Photographien CLXXVII. 390.
Margueritte, über die Theorie der Stahlbildung, insbesondere die Cementirung des Eisens durch Kohle und Kohlenoxyd CLXXV. 364. 371. 377. CLXXVI. 220. 301.
Marioni, Kessel f. Locomob. CLXXVII. 428.
Marshall, Dampfkessel CLXXVII. 266.
— locomobile Dampfmasch. CLXXV. 2.
Martin, Verfahren zur Gußstahlfabrication CLXXVII. 310.
Martinot, Tuchwalke CLXXV. 186.
Marye, Dampfmaschine CLXXVIII. 329.
Mash, Sicherheitsventile und Manometer CLXXV. 1.
Matthey, Concentrirapparate f. Schwefelsäure CLXXVI. 34. 164.
— Darstellung krystallisirten Goldchlorids CLXXVII. 327.
May, Mechanismus für Hobelmaschinen zum Heben des Meißels während des Rückganges der Maschine CLXXVII. 208.
Medlock, über Beanes' Verfahren zum Wiederbeleben d. Knochenkohle CLXXVI. 158.
Mège-Mouriès, über Darstellung der Seifen und der zur Kerzenfabrication geeigneten Fettsäuren CLXXVII. 160.
Ménard, Sicherheitsventil CLXXVI. 330.
Merckelbagh, Maschine zum Pulverisiren CLXXVII. 346.
Merz, über den Unterschied zwischen gutem und schlechtem Faßpech CLXXV. 87.
Miller, A. v., über eine pulversparende Besetzung der Sprenglöcher CLXXVI. 360.
— J., Dampfmaschine CLXXVI. 169.
— Darstellung eines auf Stein, Metallen ꝛc. anwendbaren Emails auf kaltem Wege CLXXVIII. 468.
Millon, Verfahren organische Stoffe zu zerstören und die Mineralbestandtheile zu gewinnen CLXXV. 408.
— Verfahren zur Analyse der Milch CLXXVIII. 456.
Milly, de, über das Verfahren von Mège-Mouriès zur Darstellung von Fettsäuren CLXXVI. 145.
Minary, Zugutemachung von Eisenfrischschlacken durch Erzeugung von Schlackenkohks CLXXV. 404.
Mohr, Bestimmung geringer Mengen Kupfer u. Eisen im Werkblei CLXXVIII. 324.
Molin, de, elektromagnetischer Motor CLXXVIII. 251.
Molineux, Puddelofen CLXXVI. 216.
Molinos, Presse für Rüben, Oel ꝛc. CLXXV. 9.
Morgans, Gebläseöfen CLXXVIII. 125.

Digitized by Google

Moxin, Anemometer mit elektromagnetischem Zählwerke für Ventilationszwecke CLXXVII. 200.
— über einen in den englischen Casernen angewendeten Kamin CLXXV. 440.
— Wecker- oder Signal-Thermometer CLXXV. 389.
Morren, Construction einer Queckfilber-Luftpumpe CLXXVIII. 117.
Morse, selbstregistrirender Tasterzirkel CLXXV. 261.
Moses, Löthrohr CLXXVIII. 377.
Mosselmann, Verfahren zur Düngerbereitung (animalisirter Kalk) CLXXVIII. 327.
Moutier, über eine Eigenschaft des Schwefels CLXXVI. 118.
Müller, über Nachweisung der Krappverfälschung CLXXVIII. 414.
Müller-Schür, Desinfectionssystem für Senkgruben CLXXVIII. 78.

N.

Nagel, Wasser-Saugapparat zum Entleeren von Baugruben CLXXVII. 267.
Newton, neue Turbine CLXXV. 417.
— neues Verfahren Gußeisen zu härten CLXXV. 85.
— Verfahren zur Verarbeitung der Nachproducte der Zuckerfabrication CLXXV. 308.
Nillus, Dampfhammer CLXXVIII. 81.
Nobbe, Kartoffelprüfung CLXXVII. 252.
Nobel, über die Eigenschaften und Anwendungsweise seines Sprengöls (Nitroglycerins) CLXXVIII. 349.
— Versuche m. sein. Sprengöl CLXXVII 167. 168. 478. 483. CLXXVIII. 349.
— Vorsichtsmaßregeln bei Benutzung des Nitroglycerins CLXXVIII. 469.
Noeggerath, über den Einfluß des in den Herdraum einer Feuerung eingeleiteten Wasserdampfes auf den Heizeffect CLXXV. 275.
— Vorrichtung zur Vermehrung der Heizfähigkeit thönerner Oefen CLXXV. 278.
Norton, Pumpen-Construction CLXXV. 92.
Nothhelfer, Vorrichtung zum Schränken der Sägeblätter CLXXVIII. 335.

O.

Obernetter, photographisches Emailverfahren CLXXVIII. 228.
— weißes Fenster zur Erleuchtung des Dunkelzimmers der Photogr. CLXXVII 251.
Ofer, Kühlconstruction bei Mühlsteinen CLXXVIII. 410.
Ogier, Methode ein Kabel in bestimmten Tiefen unter der Meeresoberfläche schwebend zu erhalten CLXXVIII. 359.
Oldridge, Vorrichtung zur sicheren Handhabung d. Steuerruder CLXXVII. 449.
Olfers, v., über die Anwendung des Wasserglases zum Conserviren von Marmor und anderem Gestein CLXXVI. 229.
Ollivier, Expansions-Steuerung CLXXVII. 336.
— sterhydraulische Presse CLXXV. 418.
Oppel, dioptrisches Fernrohr, welches je nach der Drehung um seine Achse die Gegenstände aufrecht oder verkehrt zeigt CLXXVI. 440.
Osborne, Methode der Photolithographie CLXXV. 386.
Ofann, über Reinigung der Kohlen-Elemente nach dem Gebrauch in Säulen CLXXVIII. 164.
Ott, Verfahren zur Extraction des Goldes aus Kiesen u. a. Erzen CLXXVIII. 211.
Otte, Verf. zum Verkupfern und Verzinnen von Eisendraht CLXXVIII. 294.
Ozouf, neue Methode der Bleiweißfabrication u. zur Gewinnung reiner Kohlensäure CLXXVII. 220.

P.

Pambour, de, Theorie der Wasserräder CLXXVIII. 425.
Paraf, über ein neues Anilinschwarz CLXXVIII. 389.
Paris, Mittel zur Vermeidung der Haverei großer Schraubenmaschinen CLXXVIII. 1.
— über Panzerschiffe CLXXV. 169.
Parker, Spulmaschine CLXXV. 184.
Parson, Hinterladungsgeschütz-Verschluß CLXXVI. 192.
Patterson, Ofen zum Wiederbeleben der Knochenkohle CLXXVII. 218.
— Mahl-, Brech- und Schälmühle CLXXV. 5.
Payen, über die Wirkung der Diastase auf das Stärkmehl unter verschiedenen Umständen CLXXVIII. 69.
Peaſe, Apparat zur Förderung von Erdöl und zur Wasserhaltung in Bergwerken CLXXVIII. 104.
Peligot, Untersuchungen über die organischen Stoffe im Wasser CLXXVIII. 400.
Pelouze, über die Gegenwart von schwefelsauren Alkalien in allen Glassorten CLXXVIII. 134.

Digitized by Google

Perkin, Verfahren zur Darstellung von Anilinviolett CLXXVII. 405.
Perfoz, über die zusammengesetzte Natur des Wolframs CLXXV. 404.
— Verfahren zur Bestimmung des specifischen Gew. fester Körper CLXXVIII. 367.
Peters, hydraulische Presse nach Montgolfier's Princip CLXXVIII. 270.
— Topfpresse für quadratische Oelkuchen CLXXVIII. 266.
— transport. Dampfmaschine CLXXVII. 17.
Pettenkofer, üb. d. Einfluß metallener Wasserleitungsröhren auf die Beschaffenheit des Trinkwassers CLXXV. 283.
Phipson, über die Gegenwart des Siliciums in zwei verschiedenen Zuständen im Roheisen und deren Einfluß auf den Bessemerstahl CLXXVII. 388.
Pimont, über Nachweisung der Krappverfälschung CLXXVIII. 414.
Pintus, Teigknetmaschine für Bäckereien CLXXV. 187.
Plateau, über eine sonderbare magnet. Erscheinung CLXXVIII. 411.
Platt, Maschine zum Reinigen (Plüfen) der Wolle CLXXVIII. 337.
Pohl, Verfahren zur Rubinglas-Fabrication CLXXV. 384.
Pointou, Werkzeug zum Verbinden der Telegraphendrähte CLXXV. 432.
Potez, Speisepumpen für Dampfkessel CLXXVII. 339.
Prandtl, über den Druck der Kohlensäure in gespündeten Bierfässern und den Einfluß desselben auf die Gährung CLXXVIII. 149.
Preiswerk, Ziegelpresse CLXXV. 175.
Price, Kupolofen CLXXVI. 293.
Prieger, Fabrication von Eisenmangan und Kupfermangan CLXXVII. 303.
Privé, Maschine zum Sortiren und Reinigen der Körnerfrüchte CLXXVII. 218.
Pronnier, Presse für Rüben, Oel ꝛc. CLXXV. 9.
Prud'homme, Wasserpumpe mit hydrostatischem Gestänge CLXXVI. 173.
Pütsch, über Anwendung von Wasserglas zum Schutze hölzerner Dachconstructionen CLXXVII. 492.

R.

Radisson, Verfahren zur Fabrication von Gold- und Silberdraht CLXXVI. 243.
Raiser, Garnwaschmaschine CLXXVI. 113.
Ramsbottom, Wasserversorgung der Locomotiven CLXXVIII. 241.
Rauschenbach, Dreschmasch. CLXXVIII. 183.
Redtenbacher, über Trennung von Kalium, Rubidium u. Cäsium CLXXVII. 249.
Regnault, üb. d. vermeintliche Ungesundheit gußeiserner Zimmeröfen CLXXVII. 408.
Reichardt, über Darstellung des Magnesiums CLXXVI. 141.
— über Darstellung von Silberspiegeln CLXXVI. 139.
Renault, Methode zur quantitativen Analyse verschied. Legirungen CLXXVI. 371.
Renner, Deckklärsel-Kühler für Zuckerfabriken CLXXV. 189.
— Vacuumapparat zum Kochen des Zuckers CLXXV. 67.
Reveley, direct durch Dampf betriebener Schwanzhammer CLXXVI. 88.
Reynoso, über Zuckergewinnung aus Syrupen mittelst künstlicher Abkühlung CLXXVIII. 168.
Richard, Verfahren zur Fabrication von Gold- und Silberdraht CLXXVI. 243.
Richer, Elektrisirmaschine mit Schwefelscheibe CLXXVI. 241.
Riley, über das Vorkommen von Vanadium im Roheisen von Wiltshire CLXXV. 244.
Riordan, combinirter Sicherheitsapparat für Dampfkessel CLXXVIII. 12.
Rivier, Capillarfilter zum Klären des Wassers CLXXVIII. 101.
Robinson, Pressen zur Oelfabrication CLXXVIII. 267.
— Verbesserungen des Brünnow'schen magnet. Stromunterbrechers CLXXV. 19.
Rodman, Geschützguß-Manier CLXXVI. 280.
Roller, Flaschen-Kork-Masch. CLXXV. 89.
Roper, Heißluftmaschine CLXXVIII. 249.
Roscoe, üb. d. Magnesiumlicht CLXXV. 480.
Rosenstiel, Darstellung einer grünen Farbe aus manganf. Baryt CLXXVII. 409.
Rösler, über das Präpariren des Baker-Guanos CLXXV. 396.
Rößler, über die Concentrirapparate für Schwefelsäure von Johnson, Matthey und Comp. in London CLXXVI. 34. 164.

Digitized by Google

Rößler, Verf. angelaufene Silbergeräthschaften augenblicklich zu reinigen CLXXVII. 393.
— Verfahren Gegenstände aus Kupfer, Messing ꝛc. ohne Anwendung einer Volta'schen Batterie zu versilbern CLXXVII. 394.
Roth, über das Phenylbraun CLXXV. 304. CLXXVII. 410.
— über die Ratanhia als Farbstoff CLXXVIII. 412.
Rothfelder, Chronometer-Hemmung CLXXVIII. 278.
Rouquayrol, Respirationsapparat CLXXVIII. 25.
Rouvre, de, elektro-magnetische Locomotive CLXXVI. 163.
Runkel, Dampfmaschine CLXXV. 249.
Rüdorff, Verfahren zur Bestimmung d. Kohlensäure im Leuchtgase CLXXVIII. 448.
Rühlmann, Beschreib. d. Bosowsky'schen Torfstechmaschine CLXXVI. 336.
— Beitrag zur Geschichte der Oelmühlen CLXXVIII. 258.
— über hydraulische Pressen und hydraulische Accumulatoren CLXXV. 95.
— über Herstellung von Papierzeug aus Holz in Hannover CLXXV. 102.
— über locomobile Dampfmaschinen und besonders über deren Kessel CLXXVII. 425.
Ruthven, scharfwirkende Steuerruder CLXXVII. 448.

S

Sachsenberg, Gebrüder, verbesserte Ziegelmaschine CLXXVI. 339.
Sauerwein, Untersuchung eines englischen Siegellacks CLXXV. 86.
Saville, neues Hinterladungsgewehr CLXXVIII. 447.
Scoutetten, über die Ursachen der heilenden Wirkungen der Mineralwässer CLXXV. 279.
Schäffer, Kesselsteinauffänger CLXXVI. 5.
— Schmiervorrichtungen für Dampfmasch.- und Locomotivencylinder CLXXVII. 22.
Schapringer, Mittel um Holzstoff im Druckpapier zu erkennen CLXXVI. 166.
— üb. Prüfung auf Schellack CLXXVIII. 415.
Schattenmann, üb. Hopfenpflanzungen in Spalieren mittelst Stangen in Verbindung mit Ketten und Eisendraht CLXXVII. 243.
Scheerer, Reinigungsmittel des Wassers CLXXV. 324.
Scheibler, über das Wild'sche Saccharometer CLXXV. 246.
Scheurer, über die Theorie der Sodafabrication nach dem Leblanc'schen Verfahren CLXXV. 290.
— über die Zusammensetzung des Guignet'schen Grüns CLXXVI. 386.
Schiele, Exhaustor für Gasanstalten CLXXVIII. 341.
— Turbine mit Regulator CLXXV. 250.
Schiffert, über die Farbstoffe des Elsasser Krapps CLXXVI. 48.
Schinz, über die Siemens'schen Glas-Schmelzöfen mit Gasfeuerung und Regeneratoren CLXXVI. 17.
— üb. thermoelektr. Pyrometrie CLXXVII. 85.
Schmid, Ed., über Benutzung von Asphaltröhren zu Wasser- und Windleitungen CLXXVI. 350.
Schmidt, E. H., Beschreibung einer transportablen Lochmaschine mit Kniehebelmechanismus CLXXVI. 437.
— — über die Anlagekosten der Flachs- und Wergspinnereien CLXXVII. 464.
— — über die Fabrication des Bessemerstahls in Deutschland CLXXV. 164.
— Robert, Beschreibung der Roller'schen Flaschenkork-Maschine CLXXV. 89.
— — Beschreibung einer direct wirkenden Dampf-Sägemühle CLXXV. 409.
— — Beschreibung einer transportablen Sägemühle CLXXVI. 249.
— — Notizen von der Stettiner Maschinen-Ausstellung CLXXVII. 16. 116.
— — Skizzen der Zimmermann'schen Holzbearbeitungsmaschinen CLXXV. 3.
— — über die Verwerthung der Dungstoffe in größeren Städten CLXXVIII. 313.
Schneider, Tuchwalke CLXXV. 186.
— über Bestimmung der Härte der Quell- und Flußwässer durch Seifenlösung CLXXVIII. 167.
— über das Anilinschwarz CLXXVI. 467.
— Verf. zum Eisen- und Stahlpuddeln CLXXVII. 306.
Schrötter, Experiment über Verbrennung von Sauerstoff in einer Wasserstoffatmosphäre CLXXVII. 80.
Schuberszky, v., der Mahovos als Mittel zur Verminderung der Bau- und Betriebskosten der Eisenbahnen CLXXVI. 74.
Schultz, Gebrüder, Dampfbaggermaschinen CLXXV. 81.
— — Maischmaschine CLXXV. 354.

Digitized by Google

Schultze, Darstellung seines Schieß- u. Sprengpulvers CLXXV. 453.
— Versuche mit dessen Sprengpulver CLXXVI. 165.
Schulze, Mittel zur Beseitigung von Niederschlägen in Dampfkess., CLXXVI. 77.
Schür, Desinfectionssystem f. Senkgruben CLXXVIII. 78.
Schütze, über den Kunstguß von Naturmodellen CLXXV. 482.
Schützenberger, über die Farbstoffe des Elsasser Krapps CLXXVI. 48. 79.
Schwarz, über Platinspiegel CLXXVII.
— Vers. zur Darstellung directer Glaspositive CLXXVIII. 385.
Schwartzkopff, Steinbrechmaschine CLXXVII. 117.
— Straßenlocomotive CLXXVII. 18.
Seck, Getreideschälmaschine CLXXVII. 165.
Siebe, Gebrüder, doppeltwirk. Handdruckpumpe CLXXVI. 417.
Siegle, Inhalationsapparat CLXXVI. 66.
Sievers, Kessel f. Locomobilen CLXXVII. 429.
Shaw, Vers. zum Speisen kleiner Dampfkessel CLXXVIII. 322.
Smith, Spulmaschinen für Streichgarn CLXXVIII. 439.
Snider, Hinterladungsgeschütz-Verschluß CLXXVII. 276.
— Methode glatte Kanonenrohre zum Ziehen einzurichten u. zu verstärken CLXXVII. 450.
Soetbeer, über Gold- und Silberproduction CLXXVIII. 324.
Solomon, Magnesiumlampe CLXXVIII. 288.
Sommaruga, v., Beiträge zur Chemie der Thone CLXXVII. 383.
Sorby, über Structur von Eisen und Stahl CLXXVIII. 468.
Sorel, Maschine zum Ueberziehen von Zeugen CLXXVI. 347.
Spiller, über die Oxydation des Kautschuks CLXXVI. 159.
Sponfeldner, über die richtige Lage und Größe des Feuersitzes bei den Pultöfen CLXXV. 268.
Städeler, Beiträge zur Kenntniß der Anilinfarbstoffe CLXXVII. 395.
Stammer, über das Dubrunfaut'sche Verfahren der Zuckergewinnung aus Melasse mittelst Baryt CLXXVIII. 230.
— über das Entgypsen der Knochenkohle CLXXVIII. 451.
Stammer, über die Zusammensetzung des nach verschiedenen Extractionsmethoden gewonnenen Rübensaftes CLXXV. 47.
— über einen Fehler bei der Ablieferung des Spiritus nach dem Rauminhalt CLXXVI. 236.
— über Gummischläuche für Laboratorien, Gasleitungen 2c. CLXXVIII. 75.
— Untersuchung des condensirten Rübensaftdampfes der Dünnsaftap. CLXXVII. 163.
— Untersuchungen über die Auspressung des Scheideschlammes in den neueren Filterpressen CLXXVII. 282.
Stas, Versuche über die gebräuchlichen Methoden der Gewinnung fetter Säuren CLXXV. 68.
Steele, Pumpen-Construction CLXXV. 92.
Stein, über mikroskopische Photographie CLXXVIII. 291.
Steinheil, Linsen-Combination, welche winkelgetreue stabil achromatische Bilder erzeugt CLXXVIII. 74.
Stevens, Hinterladungs-Carabiner CLXXVI. 439.
Stolba, über die Bestimmung des in einem Gemenge von Kali- u. Ammoniakalaun enthaltenen Kalialauns CLXXVI. 38.
— über die Bestimmung des Kalkes als Aetzkalk CLXXV. 381.
Stoltz, Maschine zur Fabrication guillochirter Nägel CLXXVIII. 436.
Stölzel, Sicherheitslaterne zum Gebrauch in Lagerungsräumen für leicht entzündliche Stoffe CLXXV. 115. CLXXVII. 407.
Stone, unsichtb. Photograph. CLXXVIII. 243.
Streng, über das Vorkommen des Thalliums und Indiums in einigen Erzen des Harzes CLXXVII. 329.
Stromeyer, über Reinigung der Eisenerze von Phosphorsäure CLXXVI. 404.
Soudry, Zugutemachung von Eisenfrischschlacken durch Erzeugung von Schlackenkohks CLXXV. 404.

T.

Tabourin, Verfahren beim Kochen der Seide CLXXVI. 324.
Tailfer, Kehrmaschine für Chausseen CLXXVI. 341.
Tangye, hydraul. Lochmaschine CLXXV. 101. CLXXVIII. 14.
— hydraulische Schere CLXXV. 100.

Digitized by Google

Taylor, Puddelofen CLXXVI. 216.
Teleschef, de, Ofen zum Schmelzen der Metalle mit erhitzter Gebläseluft CLXXVIII. 29.
Tellier, Anwendung des Ammoniakgases zur Erzeugung mech. Kraft CLXXVI. 163.
— technische Anwendung des Ammoniaks zur Erzeugung d. Luftleere CLXXVIII. 77.
Terreil, über Nachweisung von Spuren von Chrom in Eisen CLXXVII. 491.
Tessié du Motay, über Darstellung eingebrannter Photograph. CLXXVII. 390.
— Verfahren zur Darstellung von Fluorsilicium CLXXVII. 171.
Thal, modific. Bessemerapp. CLXXVIII. 293.
Thenius, über den Holztheer und die Destillationsproducte desselben CLXXV. 311.
Thibaut, Speisepumpen für Dampfkessel CLXXVII. 339.
Thiel, über Anwendung des Glycerins zum Reinhalten von Schießwaffen CLXXVII. 493.
Thirault, Verfahren zum Färben und Conserviren des Eisens CLXXV. 478.
Thom, Dächer für Färbereien CLXXVI. 190.
Thomas, Kessel f. Locomob. CLXXVII. 427.
Thompson, über die von selbst erfolgende Zersetzung der Steinkohlen beim Lagern an der Luft CLXXVIII. 161.
— Verf. die Gewehr- und Geschützrohre durch Walzwerke darzustellen CLXXVI. 104.
— Verf. zur Reinigung des Steinkohlengases von Schwefelkohlenstoff CLXXV. 480.
Thomsen, über das mechanische Aequivalent des Lichtes CLXXVIII. 60.
Torr, Ofen zum Wiederbeleben d. Knochenkohle CLXXVII. 216.
Treadwell, Methode der Rohrumreifung für Umpanzerungen der Geschützrohre CLXXVII. 199.
Tresca, über den Ausfluß fester Körper unter Druck durch enge Oeffnungen CLXXVII. 169.
— Versuche mit de Molin's elektromagnetischem Motor CLXXVII. 204.
Treviranus, über die erste horizontale hydraulische Oelpresse CLXXV. 422.
Trinks, Filterpresse für Rübenzuckerfabriken CLXXVII. 278.
Truchelut, Photographie auf Leinwand CLXXVIII. 396.
Tunner, über das Sortiren des Bessemermetalles und über Zuschläge beim Bessemern CLXXVII. 248.
— über das spec. Gewicht des Bessemermetalles im Vergleich mit den anderen Eisensorten CLXXV. 165.
— über die Fortschritte im Bessemern in Innerösterreich mit dem Schluß von 1864. CLXXVIII. 465

V.

Varailhon, automatischer Depeschen-Beförderer für Eisenbahn-Stationen CLXXVII. 342.
Varley, verbess. Anordnungen unterseeischer Telegraphen CLXXV. 329.
Varrentrapp, über Blei- und Kupfergehalt des Brunnenwassers CLXXV. 286.
— über die Bildung von Kohlensäure aus Braunkohlen beim Lagern an der Luft CLXXV. 156.
— üb. Kohlensäurebildung aus Steinkohlen beim Lagern an der Luft CLXXVIII. 379.
— über englisches Letternmetall CLXXV. 38.
— über galvanische Niederschläge für die Buchdruckerei CLXXV. 122.
— über Papiersurrogate CLXXV. 106.
— über Reinigen und Bleichen von Drucksachen CLXXVI. 56.
Venier, Porzellanofen zum Betrieb mit Gasfeuerung CLXXV. 42.
Verstraet, Verf. zur Bestimmung der löslichen Schwefelmetalle CLXXVI. 43.
Vigouroux, weißes unoxydirbares Metall für Faßhähne CLXXVIII. 242.
Vogel, Hermann, neue Silbertitrirmethode, insbesondere für d. photographische Praxis CLXXVI. 31. CLXXVII. 256.
— — photographisch-chemische Untersuchungen über die Lichtempfindlichkeit des Jodsilbers CLXXVII. 471.
— Max., Darstellung eines gelben Farbstoffs aus dem Rosanilin CLXXVII. 320.
Vohl, Anwendung des gereinigten Paraffins zum Conserviren von Wein- und Bierfässern CLXXVIII. 68.
— über Conservirung der Fresco-Malereien mittelst Paraffin CLXXVIII. 66.
— über die Zersetzung der schweren Mineralöle aus Braunkohlen, Torf 2c. zur Erzeugung leichterer Beleuchtungsöle CLXXVII. 58.
— über die fractionirte Destillation bei constantem Niveau, zur Erzielung einer

Digitized by Google

größeren Brennöl-Ausbeute aus den Erd- und Theerölen CLXXVII. 133.
Bohl, über die Gase u. Dämpfe, welche sich bei d. Feldziegelei entwickeln CLXXVIII. 296.
— über die Verbrennungsproducte des Salpeterpapiers CLXXVII. 295.
— über die Unzulässigkeit der Anwendung von Metallfarben zum Färben der Stearin-, Paraffin-, Wachslichter ꝛc. CLXXVII. 291.
— über die reducirende Kraft des Zinks bei Gegenwart eines freien Alkalis CLXXV. 215.
— über die Verbindungen des Chlorzinks mit dem Anilin und deren Anwendung zur Darstellung von Farben CLXXV. 211.
Bolkmar, selbstwirkender Schmierapparat für Locomotivencylinder CLXXVI. 6.
Bollbaum, zweiräderige Locomobile CLXXVII. 16.
Bose, zusammengesetzte Federn für Locomotiven u. Eisenbahnwagen, Buffer ꝛc. CLXXVI. 418.
Buitton, rauchverzehrende künstl. Brennstoffe CLXXVII. 247.

W.

Wagmeister, über die colorimetr. Kupferprobe CLXXVIII. 216.
Wagner, Carl, über den Bessemerproceß CLXXVI. 28.
— Rud., über arsensaures Natron CLXXVI. 134.
— — über Chlorometrie CLXXVI. 131.
— — über essigsaure Thonerde CLXXVI. 134.
— — über Kaligewinnung aus Feldspath und ähnlichen Gesteinen CLXXVI. 132.
— — über künstliche Darstellung der Benzoesäure CLXXV. 455.
— — über Quecksilberchlorid CLXXVI. 135.
Walker, rotirender Puddelap. CLXXVI. 403. CLXXVII. 144.
Walkhoff, Verf. zur Gewinnung des Zuckers aus Rübenpreßlingen CLXXV. 61. CLXXVI. 469.
Wallace, über Mörtel des Alterthums CLXXVII. 372.
Waltenhofen, v., zur Spectralanalyse des elektrischen Lichtes CLXXVII. 38.
Walton, pneumatischer Stempelhammer CLXXVI. 176.
Walz, über Verwendung des Grünmalzes aus der Mutterhefe zur Branntweinbrennerei CLXXVIII. 76.
Ward, Verf. zur Darstellung von Chromsäure und ihren Salzen CLXXVII. 239.
— Verf. zur Kaligewinnung aus Feldspath CLXXVI. 133.
Warren, rotirender Puddelap. CLXXVI. 403. CLXXVII. 144.
— Verf. zum Verkupfern eiserner Schiffe CLXXVI. 241.
Warth, über Anwendung von Glimmerblättchen bei Dampfkessel-Feuerungen ꝛc. CLXXVIII. 162.
Waterman, Dampfmaschine CLXXVI. 170.
Wedding, über die Ursachen und die Natur des Bruches schmiedeeiserner Wellen CLXXVII. 326.
— Verf. den Gehalt eines Minerals an freier Thonerde annähernd zu bestimmen CLXXV. 294.
— über Aluminium-Fabricat. CLXXVII. 327.
Weil, Verf. zum Ueberziehen der Metalle mit einer fest anhaftenden u. glänzenden Schicht anderer Metalle CLXXVII. 40.
Weild, Verf. zum Gießen von Zainen aus Bessemer-Metall CLXXVI. 213.
Weintraub, Verzierung von Stahlgegenständen CLXXVII. 79.
Weltzien, über die Löslichkeit des kohlensauren Kalks in Wasser CLXXVIII. 468.
— über die Zersetzbarkeit der Salzsäure durch Kupfer CLXXVIII. 325.
Wertheim, Combinationsschloß nach Yale's System CLXXV. 344.
Wewer, Injectionspumpe für hydraul. Pressen CLXXVIII. 269.
Wheatstone, Inductions-Zeigertelegraph CLXXV. 117.
White, neue Anwendungen d. Magnesiums CLXXVIII. 324.
Whitley, Maschine zum Formen von Radreifen durch Centrifugalkr. CLXXVI. 14.
Whitworth, Verf. ebene Flächen beliebig genau mit Hülfe des Schabens herzustellen CLXXV. 16.
Wiederhold, über die Fabrication von Holzgegenständen durch Formen aus dem Holzzeug CLXXVI. 482.
— Oel zum Conserviren des Leders CLXXVII. 82.
Wiesner, mikroskopische Untersuchung der Maisstische und der Maisfaserproducte CLXXV. 225.
Wild, Saccharometer CLXXV. 246.
Wilson, hydraulische Preßhämmer CLXXVIII. 430.
— Ofen zur Gewinnung des Eisens und anderer Metalle CLXXVI. 291.

Digitized by Google

Windhauſen, Heißluftmaſch. CLXXVIII. 169.
Winkler, A., über die Theorie der Erhärtung der Portland-Cemente CLXXV. 208. CLXXVIII. 220.
— Clem., über das Indium CLXXVII. 327.
— — Verf. zur volumetr. Beſtimmung des Eiſens CLXXVIII. 126.
Wittſtein, über das Verhalten des Glycerins zum Chloroform CLXXV. 481.
Woodworth, Gebrüder, neues Verfahren b. Kupoloſenbetriebe CLXXVII. 149.
Wothly, photographiſches Uranverfahren CLXXVI. 60.
Wrana, Zündhölzchen-Hobelmaſchine CLXXVI. 187.

Y.

Young, Apparat zur Deſtillation bituminöſer Kohlen CLXXVII. 364.
— Heißluftmaſchine CLXXVIII. 419.

Z.

Zimmermann, über einige neue Holzbearbeitungs-Maſchinen ſeiner Fabrik CLXXV. 3.

Digitized by Google

Sachregister.

A.

Abortsgruben, hannoversche Verordnung über deren Anlage CLXXV. 327.
— s. a. Dünger.
Ackerbau, s. Dampfpflug, Dünger und Getreide.
Aeronautik, s. Luftschifffahrt.
Alarmwerk, s. Signalapparate.
Alaun, Stolba über die Bestimmung des in einem Gemenge von Kali- u. Ammoniakalaun enthaltenen Kalialauns CLXXVI. 38.
Albumin, s. Eiweiß.
Alkohol, Artus über Erkennung des Runkelrübenspiritus und dessen Reinigung von Fuselöl CLXXVII. 252.
— Bugowski über Entfuselung des Alkohols CLXXVIII. 244.
— Cotelle's Verf. zur Darstellung von Alkohol aus Leuchtgas CLXXV. 318.
— Fritzsche über eine neue Art Branntwein zu entfuseln CLXXVI. 245.
— Payen über die Wirkung der Diastase auf Stärkmehl bei der Branntweinfabrication aus Getreide CLXXVIII. 69.
— Stammer über einen Fehler bei der Ablieferung des Spiritus nach dem Rauminhalt CLXXVI. 236.
— Walz über die Verwendung des Grünmalzes und der Mutterhefe zur Branntweinbrennerei CLXXVIII. 76.
— s. a. Aräometer, Bierbrauerei u. Wein.
Aluminium, Wedding über die Anwendung von Zink statt Natrium bei der Aluminium-Fabrication CLXXVII. 327.
— — Verf. den Gehalt eines Minerals an freier Thonerde zu erkennen, für dessen Benutzung zur Aluminium-Fabrication CLXXV. 294.
Amalgamiren, s. Gold.
Ameisenäther, Lorin's Methode zur Darstellung desselben CLXXVIII. 304.
Ameisensäure, Lorin's Verf. zur Darstellung derselben CLXXVIII. 300.
Ammoniakgas, s. Luftleere u. Motor.
Anemometer, Lenz's CLXXV. 433.
Anemometer, Morin's mit elektromagnetischem Zählwerke CLXXVII. 200.
Anilin, Brimmeyr über Trennung des Toluidins vom Anilin CLXXVI. 461.
— Delvaux über die Wirkung der Chromsäure auf das Anilin CLXXVII. 57.
— Field über Erkennungsmittel für Anilin CLXXVII. 410.
— über die Entdecker des Anilins u. der Anilinfarben CLXXVII. 81.
Anilinfarben, Brimmeyr über Fuchsinfabrication CLXXVI. 462.
— Fleischer über Anwendbarkeit der Anilinfarben für die Oelmalerei CLXXV. 324.
— Gaultier's Verf. die Anilinfarbstoffe ohne Anwendung von Alkohol od. Holzgeist aufzulösen CLXXVI. 231.
— Jacobsen üb. Anilinorange CLXXVII. 82.
— — über Auflösungs- u. Anwendungsweise der Anilinfarben für die Färberei CLXXVI. 78.
— — über braune Farbstoffe aus Anilin CLXXVIII. 312.
— — über transparente Lackfarben aus Anilinfarbstoffen CLXXVIII. 326.
— Käppelin über das Anilinschwarz CLXXVI. 392.
— Köchlin über Anwend. des Leukanilins zur Darstellung von Braun u. Schwarz beim Zeugdruck CLXXVIII. 378.
— — über Reduct. der Anilinfarben durch Zink und Anwendung dieser Eigenschaft im Zeugdruck CLXXVIII. 388.
— Lachmann's in Wasser lösl. Anilinblau CLXXVI. 323.
— Levinstein über Fuchsinfabrication CLXXVI. 155.
— — über Anilinblau CLXXV. 481.
— Paraf über ein neues Anilinschwarz CLXXVIII. 389.
— Perkin's Verf. zur Darstellung von Anilinviolett CLXXVII. 405.
— Renard und Levinstein's Patentproceß wegen Anilinblau CLXXV. 247.
— Schneider über das Anilinschwarz CLXXVI. 467.
— Städeler's Untersuchungen über die

Digitized by Google

Anilinfarbstoffe (über die Farbstoffe welche das reine Anilin und das mit Toluidin ꝛc. gemischte liefert) CLXXVII. 395.
Anilinfarben, Vogel über das Zinalin (Anilingelb) CLXXVII. 320.
— Vohl über Darstellung von Farben mittelst Chlorzinkanilin CLXXV. 211.
Appretiren, Lobry's hydraulische Presse zum Kalandern und Moiriren der Gewebe CLXXV. 179.
— s. a. Druckerei.
Aräometer, Gerlach's gegenseitiger Vergleich der allgemeinen Aräometerscalen mit den entsprechend. spec. Gewichten CLXXVI. 444.
Arsensäure, Girardin's Bereitung derselben CLXXVI. 47.
— s. a. Natron (arsensaures).
Asphalt, s. Straßenpflasterung.
Asphaltröhren, s. Wasserleitungen.

B.

Backsteine, s. Ziegel.
Baggern, über Dampf-Baggermaschinen auf dem Rhein CLXXV. 81.
Banknoten, s. Papiergeld.
Barometer, Blackwell's Aneroid-Barometer CLXXVIII. 361.
Baryt, mangansaurer, s. Mangan.
Baumaterialien, Bruniceau über Ausdehnung und Zusammenziehung d. Mauerwerks CLXXVIII. 411.
— Feststellung von Typen für gewalzte Eisenträger CLXXV. 476.
— s. a. Steine und Ziegel.
Baumwolle, Böttger's Vers. eine Beimischung von Baumwolle in weißen leinenen Geweben nachzuweisen CLXXV. 223.
— s. a. Appretiren, Druckerei, Färberei, Schießbaumwolle, Spinnmaschinen und Webstühle.
Baumwollsamenöl, s. Oele (fette).
Bauxit, s. Aluminium und Thonerde.
Benzoesäure, Wagner über künstliche Darstellung derselben CLXXV. 455.
Bergbau, Pease's Apparat zur Wasserhaltung CLXXVIII. 104.
— s. a. Sprengöl, Sprengpulver u. Steinkohlengruben.
Bessemermetall, s. Stahl.
Bierbrauerei, Prandtl über den von der Kohlensäure des Bieres in gespundeten Fässern ausgeübten Druck und die Wirkung desselben auf den Verlauf der Gährung CLXXVIII. 149.
Bierbrauerei, Schultz's Maischmaschine CLXXV. 354.
— über das in Wien angewandte Brausystem im Vergleich mit dem bayerischen CLXXVII. 493.
Bierfässer, s. Fässer.
Blasebalg, s. Gebläse.
Blei, Baker über das Vorkommen von Nickel im engl. Blei und dessen Concentration durch Pattinsoniren CLXXV. 36.
— Luckow über die Bestimmung des Bleies auf elektrolytischem Wege CLXXVIII. 45.
— Mohr über Bestimmung geringer Mengen von Kupfer und Eisen im Werkblei CLXXVIII. 324.
— verbess. Verfahren zur Entsilberung des Werkbleies CLXXVII. 311.
— s. a. Verbleien.
Bleiglanz, Gentele über Verarbeitung zinkischer Bleiglanze CLXXVIII. 47.
Bleiweiß, Ozouf's Methode zur Fabrication desselben CLXXVII. 220.
Blitzableiter, s. Telegraphen (elektrische).
Bohnen, s. Getreide.
Bohrer, Gilbert's Bohrinstrum. CLXXVI. 273.
Bohrknarre, Hager's geräuschlose CLXXVI. 178.
Bohrmaschine, Cochrane's CLXXVIII. 256.
— Dardoy-Maillard's kleine Bohrmaschine CLXXVI. 334.
— Versuche über die günstigste Form und Verwendung der Schneidwerkzeuge bei Ausbohrmaschinen CLXXVI. 431.
Branntwein, s. Alkohol.
Braunkohlen, Varrentrapp über die Bildung von Kohlensäure aus Braunkohlen beim Lagern an der Luft CLXXV. 156.
— s. a. Steinkohlen.
Briquettes, s. Steinkohlen.
Brod, Beschreibung einer nach Dauglish's Verfahren arbeitenden Brodfabrik in London CLXXV. 159.
— Pintus' Teigknetmaschine CLXXV. 187.
Brom, Erlenmeyer über Nachweisung desselben in organ. Substanzen CLXXV. 245.
Bronziren, Weil's Verfah. zum Bronziren des galvanisch niedergeschlagenen Kupfers, sowie des Gußeisens, Schmiedeeisens und Stahls CLXXVII. 51. 53.
Brücken, Fairbairn über den Einfluß von wiederholten Stößen und Belastungs-Wechseln auf schmiedeeiserne Brücken CLXXV. 11.
– große Hängebrücken CLXXV. 401.

Digitized by Google

Brunnen, Kind über Mittel zur Sicherung der artesischen Brunnen gegen Verminderung ihrer Ausgiebigkeit CLXXVI. 245.
Brütanstalten, über die in Egypten CLXXVIII. 462.
Buchdruckerei, Artus' Vorschrift zu einer Buchdruckfarbe CLXXVIII. 167.
— Barrentrapp über englisches Lettermetall CLXXV. 38.
— — über galvanische Niederschläge für die Buchdruckerei CLXXV. 122.
Büffelhorn, s. Horn.

C.

Cacaobutter, über Erkennung ihrer Verfälschung CLXXV. 324.
Cadmium, v. Hauer über die leichtschmelzbaren Cadmiumlegirungen CLXXVII. 154.
Calomel, s. Queckſilberchlorid.
Calorimeter, Bolley über ein Dampfcalorimeter zur Heizkraftbestimmung CLXXVI. 264.
Cäsium, Redtenbacher über Reindarstellung desselben CLXXVII. 249.
Cassenscheine, s. Papiergeld.
Cement, s. Kalk (hydraulischer).
Cementiren, s. Stahl.
China-Alkaloide, Probe auf salzsaures Cinchonin CLXXVII. 411.
— Claus über Bestimmung des Gehalts der Chinarinden an Alkaloiden CLXXVI. 407.
Chlor, Erlenmeyer über Nachweisung desselben in organ. Substanzen CLXXV. 245.
Chlorkalk, Böttger über dessen Anwendung zur Darstell. der Superoxyde CLXXVII. 409.
— Wagner's Chorkalkprobe CLXXVI. 131.
Chlorwasserstoffsäure, s. Salzsäure.
Chrom, Terreil über Nachweisung von Spuren von Chrom im Eisen CLXXVII. 491.
Chromgrün, Scheurer über die Zusammensetzung d. Guignet'schen Grüns CLXXVI. 386.
Chromoxyd, über dessen Anwendung als Schleif- und Polirmittel CLXXVII. 249.
Chromsäure, Ward's Verf. zur Darstellung derselben CLXXVII. 239.
Chronographen, s. Uhren (elektromagnetische) CLXXV. 19.
Chronometer, s. Uhren.
Clavier, über eine wichtige Erfindung im Clavierbau CLXXV. 83.
Conserviren, s. Eier, Eisen, Flinten, Herbarien, Holz, Insectensammlungen und Wasserglas.
Coua-Rinde, s. Sogarinde.

D.

Dachziegel, s. Ziegel.
Dampfhammer, s. Hammer.
Dampfkessel, Carré's Wasserstandsgläser CLXXV. 415.
— Field's Kessel, dessen Construction und Wirksamkeit CLXXVII. 258.
— Haber über ein Präservativ gegen Kesselsteinbildung CLXXVI. 476.
— Hager über den Diamantkitt für Dampfapparate CLXXVII. 411.
— Harrison's gußeiserner Kessel CLXXVI. 329.
— Harkort's Gußstahlkessel CLXXVII. 245.
— Jolly's selbstthätiger Regulator für die Kesselspeisung CLXXVIII. 86.
— Krauß's Kessel für eine Drehscheiben-Locomobile CLXXVI. 251.
— Marshall's Dampfkessel CLXXVII. 266.
— Mash's Sicherheitsventile und Manometer CLXXV. 1.
— Ménard's Sicherheitsventil CLXXVI. 330.
— neues französisches Dampfkesselgesetz CLXXVI. 256.
— k. preußische Verordnung über die unzulässige Erhöhung der ursprünglich concessionirten Dampfspannung in einem Dampfkessel CLXXVII. 489.
— Potez und Thibaut's Pumpen zur Kesselspeisung CLXXVII. 339.
— Riordan's combinirter Sicherheitsapparat CLXXVIII. 12.
— Schäffer und Budenberg's Kesselsteinauffänger CLXXVI. 5.
— Schulze über Beseitigung von Niederschlägen in Dampfkesseln durch d. Theeren CLXXVI. 77.
— Shaw's Verf. zum Speisen kleiner Dampfkessel CLXXVIII. 322.
— Steele's Pumpe zum Speisen der Kessel CLXXV. 93.
— über Anwendung des Condensationswassers zur Kesselspeisung auf Seedampfern CLXXVII. 430.
— über Kesselreinigung mittelst Salzsäure CLXXVII. 431.
— s. a. Locomobilen.
Dampfkesselöfen, Dollfuß über die bisherigen Mittel zur Rauchverzehrung derselben CLXXVII. 325.

Digitized by Google

Dampfkesselöfen, Buitton's rauchverzehrende künstliche Kohlen CLXXVII. 247.
— Warth über die Anwendung von Glimmerblättchen bei Feuerungen für Dampfkessel CLXXVIII. 162.
Dampfmaschinen, amerikanische Vorrichtungen zum selbstthätigen Anhalten derselben CLXXVI. 1.
— Barlow's Schleppschieber für variable Expansion CLXXVI. 331.
— Bonsack und Hansen's Expansionsvorrichtung CLXXVIII. 83.
— Brechbiel's conische rotirende Schieber mit ausgeglichenem Dampfdrucke CLXXVII. 20.
— — Schmierhahn für Dampfcylinder CLXXVI. 8.
— Carter's Dampfmaschine CLXXV. 413.
— Corberon's Regulator für variable Expansion CLXXVI. 86.
— Guérin's Dampfmaschine mit Centrifugal-Condensation CLXXVI. 81.
— Hicks' Dampfmaschine CLXXVIII. 4.
— Jacobi's Centrifugal-Regulator CLXXVIII. 9.
— — Expansionsschieber CLXXVI. 321.
— — Luftventil für Dampf-Cylinder CLXXVI. 321.
— Juhel's Maschine ohne Zwischenglieder zwischen Kolben und Treibwelle CLXXVII. 253.
— Marye's Dämpfmaschine mit concentrischen Cylindern und doppeltem Mantel CLXXVIII. 329.
— Miller's Dampfmasch. CLXXVI. 169.
— Olivier's Expansionssteuer. CLXXVII. 336.
— Runkel's Dampfmaschine CLXXV. 249.
— Schäffer und Budenberg's Schmiervorrichtungen für Dampfmaschinencylinder CLXXVII. 22.
— Waterman's Dampfmasch. CLXXVI. 170.
— Verpackungsmaterial für Stopfbüchsen CLXXVIII. 75.
— s. a. Dampfkessel, Dampfwagen und Motor.
Dampfpflüge, d. neuesten engl. CLXXVII. 25.
Dampfschiffe, s. Schiffe.
Dampfstrahlpumpe, s. Pumpe.
Dampfwagen, Achard's elektrischer Bremsapparat CLXXV. 402.
— Brockmann's Werkzeug zum Ausziehen von Siederöhren CLXXVII. 207.
— Desaeger's Werkzeug zum Ausbauchen der Siederöhren bei ihrer Befestigung in die Kesselwände CLXXVII. 23.
— Ramsbottom's Wasserversorgung der Locomotiven CLXXVIII. 241.
Dampfwagen, Schäffer und Budenberg's Schmier-Vorrichtungen für Locomotivencylinder CLXXVII. 22.
— Schwartzkopff's Straßen-Locomotive CLXXVII. 18.
— Straßenlocomotive der Borsig'schen Fabrik CLXXVII. 118.
— über Anwendung von Dampfwagen auf öffentlichen Straßen CLXXVI. 162.
— Volkmar's selbstwirkender Schmierapparat für Locomotivcyl. CLXXVI. 6.
— s. a. Dampfkessel, Dampfmaschinen, Eisenbahnwagen und Locomobilen.
Diamanten, s. Kitt.
Dichtigkeit, siehe Gewicht (specifisches).
Draht, Belliard's Vorrichtung zum straffen Spannen der Drähte CLXXVIII. 181.
— Cauderay über das elektrochemische Zuspitzen der Metalldrähte CLXXV. 134. CLXXVIII. 204.
— s. a. Gold- und Silberdraht, Verkupfern, Verzinken und Verzinnen (des Eisendrahtes).
Drainröhren, Laffineur's Maschine zur Fabrication ders. CLXXVIII. 88.
Drehbänke, Versuche über die günstigste Form und Verwendung der Schneidwerkzeuge bei denselben CLXXVI. 431.
Dreschmasch., Rauschenbach's CLXXVIII. 183.
Druckerei, Calvert über die Wirkung von kieselsaurem und kohlensaurem Natron auf die Baumwollensaf. CLXXVIII. 307.
— Caro und Dancer über die nachtheilige Wirkung der Alkalien auf die Baumwollenfaser CLXXVIII. 304.
— Chromoxydfarben für die Kattundruckerei CLXXVII. 249.
— Gaiffe's elektrische Gravirmaschine CLXXVIII. 24.
— Girardin über das saure arsensaure Kali für Aetzreservagen CLXXVI. 407.
— Horstmann's Maschine zum Spannen der Zeuge in den Trockenräumen CLXXVIII. 20.
— Houzeau über photographischen Druck auf Zeuge und Papier CLXXVIII. 394.
— Truchelut über Photographie auf Leinwand CLXXVIII. 396.
— s. a. Anilinfarben, Färberei, Farbstoffe und Papier.
Dünger, Desinfection d. Senkgruben nach d. Müller-Schürr'schen Syst. CLXXVIII. 78.
— hannoversche Verordnung über die Anlage von Düngerstätten CLXXV. 327.
— Hardy über Fledermaus-Guano in Frankreich CLXXVII. 496.
— Mac Dougall's antiseptisches und desinficirendes Pulver für Pferdeställe CLXXV. 400.

Digitized by Google

Dünger, Mosselmann's animalisirter Kalk CLXXVIII. 327.
— Rösler über das Präpariren des Baker-Guanos CLXXV. 396.
— Schmidt über die Verwerthung der Dungstoffe in einigen größeren Städten CLXXVIII. 313.
— neue reiche Lagerstätten von Phosphorit in Spanien CLXXVII. 495.
— Barrentrapp ü. d. oxydirende Wirkung der Luft auf Gartenerde CLXXVIII. 384.
Durchschnitt, s. Lochmaschine.

E.

Eier, über Conserviren derselben durch Wasserglas CLXXVI. 246.
— s. a. Brütanstalten.
Eis, Kirt's Vers. zur Fabrication desselben CLXXVII. 220.
Eisen, Becquerel über Darstellung reinen Eisens zu Elektromagneten CLXXVII. 326.
— — über die Conservirung des Gußeisens und des Schmiedeeisens in süßem Wasser CLXXV. 142.
— Buchner's Untersuchungen über Roheisen CLXXVI. 374.
— Colburn über die in Amerika angewandten Methoden um die absolute Festigkeit des Gußeisens für Geschütze ꝛc. zu erhöhen CLXXVIII. 37.
— Deville über Zerlegung des Kohlenoxyds im Hohofen CLXXVI. 404.
— Druckwaaren und Weißbleche aus Bessemermetall CLXXVI. 481.
— Gugenheim über ein Verfahren zum Zerkleinern großer Gußeisenstücke CLXXV. 244.
— Gurlt über mechanisches Puddeln und den neuen rotirenden Puddelofen CLXXVII. 142.
— Le Guen über den Einfluß des Wolframs auf Holzkohlen-Roheisen CLXXV. 362.
— Minary und Soudry's Zugutemachung von Eisenfrischschlacken durch Erzeugung von Schlackenkohks CLXXV. 404.
— Morgans' Gebläseöfen CLXXVIII. 125.
— Phipson über die Gegenwart des Siliciums in zwei verschiedenen Zuständen im Roheisen CLXXVII. 388.
— Price's Kupolofen CLXXVI. 293.
— Riley über das Vorkommen von Vanadium im Roheisen von Wiltshire CLXXV. 244.
Eisen, Roheisenanalysen von Sayner Hütte CLXXVII. 248.
— Schneider's Verfahren zum Eisen- und Stahlpuddeln CLXXVII. 306.
— Sorby über Structur von Eisen und Stahl CLXXVIII. 468.
— Stromeyer über Reinigung der Eisenerze von Phosphorsäure CLXXVI. 404.
— Taylor und Harrison's Puddelofen CLXXVI. 216.
— Thirault's Vers. zum Färben und Conserviren des Eisens CLXXV. 478.
— ü. das Eisenerz „Minette" CLXXVIII. 164.
— über dünnes Eisenblech CLXXVI. 481.
— Verfahren zum Härten des Gußeisens mit säurehaltigem Wasser CLXXV. 85. CLXXVII. 79.
— Warren und Walker's rotirender Puddelapparat CLXXVI. 403. CLXXVII. 144.
— Wedding über die Ursachen und die Natur des Bruches schmiedeeiserner Wellen CLXXVII. 326.
— Wilson's neuer Ofen zur Gewinnung des Eisens CLXXVI. 291.
— Woodward's Vers. beim Kupolofenbetriebe CLXXVII. 149.
— Gießen desselben, Lauder über ein neues Verfahren zur Anfertigung der Gießformen für gußeiserne Röhren CLXXVI. 284.
— — Oubridge über den Guß hohler Werkstücke über einen durch Luftströmung kühl erhaltenen Kern CLXXVI. 279.
— Oxyd desselben, Gibbs über Anwendung des essigsauren Natrons zur Trennung des Eisenoxyds von anderen Basen CLXXVIII. 132.
— Probiren desselben, Erlenmeyer über Natanson's empfindliche Reaction auf Eisen CLXXV. 84.
— — Winkler's Verf. zur volumetrischen Bestimmung des Eisens CLXXVIII. 126.
— s. a. Draht, Gebläse, Mangan, Stahl, Verzinken und Verzinnen.
Eisenbahnen, Bergeron's pneumatisches Eisenbahnsystem CLXXVII. 13.
— der Mahovos als Mittel zur Verminderung der Bau- und Betriebskosten der Eisenbahnen CLXXVI. 74.
— Duméry's Eisenbahn-Oberbau CLXXVIII. 330.
— Krauß's Locomobile zum Betrieb der Drehscheiben in Bahnhöfen CLXXVI. 251.
— secundäre Eisenbahnen CLXXVII. 76. CLXXVIII. 239.

Digitized by Google

Eisenbahnen, über die ostindisch. Eisenbahnen CLXXVI. 75.
— Versuche mit Fell's Locomotivensystem auf einer Strecke der Mont-Cenis-Eisenbahn CLXXVII. 432.
Eisenbahnschwellen, Resultate ihrer Imprägnirung mit verschiedenen Substanzen CLXXVIII. 416.
— s. a. Holz (Imprägniren desselben).
Eisenbahnwagen, Ehrhardt's Controlapparat für Eisenbahnfahrzeuge CLXXVIII. 432.
— über die Anfertigung der Schalengußräder in Amerika CLXXVIII. 41.
— Varaithon's Apparat zum Aufnehmen und Abgeben der Briefbeutel während des Laufes der Eisenbahnwagenzüge CLXXVII., 342.
— Vose's zusammengesetzte Federn f. Locomotiven u. Eisenbahnwagen CLXXVI. 418.
— s. a. Dampfwagen.
Eiweiß, Hirzel ü. Blutalbumin CLXXVI. 80.
Elektricität, s. Galvanismus und Telegraphen (elektrische).
Elektrisirmaschine, Richer's mit Schwefelscheibe CLXXVI. 241.
Elektromagnetismus, Becquerel's Darstellung reinen Eisens zu Elektromagneten CLXXVII. 326.
— Cartier und Bradley's Elektromagnete mit nicht isolirten Drahtwindungen CLXXVI. 164. CLXXVIII. 202.
— s. a. Galvanismus, Motor (elektromagnetische Maschinen) und Uhren (elektrische).
Email, Miller's Darstellung eines auf Stein, Metallen ꝛc. anwendbaren auf kaltem Wege CLXXVIII. 468.
Erbsen, s. Getreide.
Erdöl, amerikanische Petroleum-Ausfuhr CLXXVIII. 247.
— Brear's Pumpe für Oelquellen CLXXVIII. 103.
— Cowles' Verfahren zum Präpariren der Fässer für Petroleum CLXXVIII. 247.
— Draper über die Petroleumgewinnung in Amerika CLXXVIII. 107.
— Heilung der Krätze durch Petroleum CLXXVIII. 247.
— Pease's Apparat zur Förderung von Erdöl CLXXVIII. 104.
— über die in den amerikanischen Erdölen enthaltenen Kohlenwasserstoffe nach Pelouze und Cahours CLXXVII. 68.
— über Petroleum-Gewinnung in Galizien CLXXV. 87.
Erdöl, über Petroleum-Gewinnung in Hannover CLXXVIII. 326.
— Verordnung der Pariser Polizeipräfectur über den Gebrauch des Petroleums CLXXV. 167.
— s. a. Laterne (Sicherheitslaterne) und Photogen.
Espartofaser, s. Papier.
Essig, franz. Toiletteneſſig CLXXVII. 493.

F.

Färberei, Horſtmann's Maschine zum Spannen der Zeuge in den Trockenräumen CLXXVIII. 20.
— Thom's Dächer für Färbereien CLXXVI. 190.
— über grüne Farben auf Wolle mit Chromoxydbasis CLXXVI. 309.
— s. a. Appretiren, Farbstoffe und Waschmaschine.
Farbstoffe, s. Anilinfarben, Faulbaumrinde, Indigo, Krapp, Naphtalinfarben, Orcin, Phenylbraun, Natanhia, Sapanholz und Sogarinde.
Fässer, Cowles' Verf. dieselben öldicht zu machen CLXXVIII. 247.
— Letort's Mittel zur Reinigung der Fässer CLXXVI. 484.
— Vohl über Anwendung d. Paraffins zum Präpariren der Wein- und Bierfässer CLXXVIII. 68.
Faßhahn, s. Hahn.
Faßpech, Merz über den Unterschied zwischen gutem und schlechtem Faßpech CLXXV. 87.
Faulbaumrinde, Buchner über einen rothen Farbstoff aus derselben CLXXVIII. 413.
Federn, für Wagen, s. Eisenbahnwagen.
Federkiele, Helouis Verf. sie durchsichtig zu machen CLXXVI. 400.
Fernrohre, Grüel über Hülfsmittel bei Fernrohr-Beobachtungen CLXXVII. 123.
— Oppel über ein dioptrisches Fernrohr welches die Objecte aufrecht oder verkehrt zeigt, je nachdem man es um seine Achse dreht CLXXVI. 440.
— Steinheil's Linsen-Combination welche winkelgetreue stabil achromatische Bilder erzeugt CLXXVIII. 74.
Fette, Buff über Ausschmelzen von Talg CLXXVI. 143.
— Dullo über Reinigung des Knochenfettes CLXXVII. 83.
Fettsäuren, Buff über das Verhalten der festen Fettsäuren beim Zusammenschmelzen CLXXVI. 144.
— Danckwerth über die destillirten festen Fettsäuren in Vergleich mit den durch

Digitized by Google

Verseifung der Fette mittelst Kalk gewonnenen CLXXVII. 159.
Fettsäuren, de Milly und Legrand über das Verf. von Mège-Mouriès zur Darstellung von Fettsäuren für die Kerzen- und Seifenfabrication CLXXVI. 145. 151.
— Mège-Mouriès über Darstellung der Fettsäuren zur Kerzen-Fabrication CLXXVII. 160.
— Stas über die gebräuchlichen Methoden der Gewinnung fetter Säuren, insbesondere über die Schwefelsäureverseifung CLXXV. 68.
— s. a. Kerzen und Seifen.
Feuerlöschen, s. Spinnerei.
Feuerwaffen, s. Flinten und Geschütze.
Feuerwerkspapier, s. Pyropapier.
Filter, s. Wasser.
Firniß, Darstellung des Goldfirnisses CLXXVIII. 167.
— s. a. Mangan und Oelmalerei.
Fische, ü. d. Tödten der Fische CLXXVIII. 168.
Flachs, die Flachs- und Hanfproduction in Mähren, Schlesien und Böhmen CLXXVIII. 248.
— Schmidt über die Anlagekosten der Flachs- u. Wergspinnereien CLXXVII. 464.
Flaschen, Roller's Flaschenkork-Maschine CLXXV. 89.
Fleisch, Busch über Conservirung des Fleisches in den Tropen ꝛc. CLXXV. 325.
— Eckstein über Conservirung von Rauchfleisch CLXXVIII. 76.
— Liebig über Fleischextract CLXXV. 167.
Fliegmaschine, s. Luftschifffahrt.
Flinten, Albini's Hinterladungsgewehr CLXXVI. 439.
— Appleby's Hinterladungs-Repetir-Gewehr CLXXVI. 438.
— Saville's Hinterl.-Gewehr CLXXVIII. 447.
— Stevens' Hinterladungs-Carabiner CLXXVI. 439.
— Darapsky über einen Universalsatz zu leicht explodir. Zündungen CLXXV. 357.
— — über Galvanismus als Conservator der eisernen Rohre von Feuerwaffen CLXXVI. 196
— Jacobi's Versuche mit einer elektromagnetischen Zielscheibe CLXXVI. 109.
— Thiel über Glycerin zum Reinhalten von Schießwaffen CLXXVII. 493.
— Thirault's Verf. zum Färben und Conserviren der Flintenläufe CLXXV. 478.
Flinten, Thompson's Herstell. der Gewehrrohre durch Walzen CLXXVI. 104.
— s. a. Patronen.
Fluorsilicium, Tessié du Motay's Verf. zur Darstellung desselben im Großen CLXXVII. 171.
Formen, s. Eisen (Gießen desselben) und Gießformen.
Fortepiano, s. Clavier.
Fresco-Malereien, Bohl über Conservirung derselben mittelst Paraffin CLXXVIII. 66.
Fuchsin, s. Anilinfarben.

G.

Gährung, s. Alkohol, Bierbrauerei und Hefe.
Galvanismus, Bultinck über Ersetzung des Zinkes in der Volta'schen Kette durch Magnesium CLXXVIII. 360.
— Bunsen's Thermoketten von großer Wirksamkeit CLXXV. 28.
— Cauderay über das elektrochemische Zuspitzen der Metalldrähte CLXXV. 134. CLXXVIII. 204.
— Duchemin'sche Kohlenzinkk. CLXXVIII. 123.
— Luckow's Elektro-Metall-Analyse CLXXVII. 231. 296. CLXXVIII. 42.
— Marcus' thermo-elektrische Säule CLXXVI. 365.
— Osann über die Reinigung der Kohlenelemente nach dem Gebrauch in Säulen CLXXVIII. 164.
— Renault's Elektro-Metall-Analyse CLXXVI. 371.
— s. a. Elektromagnetismus, Lampen (elektrische), Licht (elektrisches), Pyrometer und Signalapparate.
Galvanoplastik, Elkington's galvanoplastische Anstalt in Birmingham und sein Verfahren zum Versilbern und Vergolden CLXXV. 479.
— Varrentrapp über galvanische Niederschläge für die Buchdruckerei CLXXV. 122.
— Weil's Verf. zum Ueberziehen der Metalle mit einer fest anhaftenden und glänzenden Schicht anderer Metalle CLXXVII. 40.
Garn, s. Spinnmaschinen und Waschmaschine.
Gasbeleuchtung, s. Leuchtgas.
Gasmaschine, s. Motor.
Gebläse, Schmid über die Benutzung von

Digitized by Google

Asphalt-Röhren zu Windleitungen CLXXVI. 350.
Geige, s. Holz.
Geldschränke, Chatwood's feuer- und diebssichere Geldschränke CLXXVIII. 75.
— Karmarsch über die Wirkung des Alauns in feuerfesten eisernen Geldschränken CLXXVIII. 142.
Gemälde, s. Oelmalerei.
Gerben, Verbesserung im Gerbereiwesen CLXXVII. 171.
— s. a. Leder.
Gerbstoffe, Commaille's Verf. zur quantitativen Bestimmung der adstringirenden Pflanzenstoffe CLXXVI. 396.
Gerste, s. Getreide.
Geschosse, s. Geschütze.
Geschütze, Ames' Geschützrohr-Construction CLXXVII. 354.
— Baker's durch Aufrollen v. Metallplatten hergestellte Geschützrohre CLXXVIII. 34.
— Blakely's Expansionsgeschosse und neue Art die Geschütze von vorn zu laden CLXXV. 14.
— — Metallliderungen für Hinterladungsgeschütz-Verschlüsse CLXXV. 13.
— — neueste Geschützrohr-Construction CLXXV. 16.
— Burr's Hinterladungs-Geschützrohre CLXXVI. 193.
— Colburn über die in Amerika angewandten Methoden um die absolute Festigkeit des Gußeisens für Geschütze zu erhöhen CLXXVIII. 37.
— Darapsky über Combination der Vorzüge des glatten und des gezogenen Rohres in einem einzigen Geschützsysteme CLXXVIII. 342.
— — über die Derivationen der Spitzgeschosse welche mit verschiedenen Pulverladungen dieselbe Schußweite erreichen sollen CLXXVII. 120.
— — über die künstlichen Metallconstructionen der Geschützrohre CLXXVII. 173. 412. CLXXVIII. 328.
— — über die Verbleiung der gezogenen Kanonenrohre CLXXVII. 451.
— — über Galvanismus als Conservator der aus Eisen oder Gußstahl angefertigten Rohre CLXXVI. 196.
— — über Gasdichtmachung des Wahrendorff'schen Kolbenverschlusses für gezogene Hinterladungsgeschütze mit Compressiv-Geschoß CLXXVI. 357.
— — über Herstellung eines zuverlässigen Brandgeschosses für gezogenes Geschütz CLXXVIII. 279.
— — über Verstärkung des Wahrendorff'schen Kolbenverschlusses für Hinterladungsgeschütze CLXXVI. 195.
Geschütze, Darapsky über Wurfscheibengeschütze CLXXV. 263.
— Ericsson's Geschützrohr CLXXVIII. 347.
— Ferguson's Rücklaufshemmung von Rahmenlaffetten CLXXVII. 277.
— Gras' Methode die Cartuschbeutel für Geschütz frei von Nachglimmen nach dem Schusse herzustellen CLXXVII. 454.
— Hale's Vorschlag zu spiraler Ausbohrung der Geschützrohre CLXXVII. 35.
— Harding's Geschützrohr-Anfertigung CLXXVIII. 90.
— Herstellung eiserner Kanonengestelle CLXXVI. 482.
— Hitchcock's System Kanonenrohre zu schmieden CLXXVI. 15.
— Lindner's Hinterladungsgesch.-Verschluß CLXXVI. 277. 484. CLXXVIII. 31.
— Mackays' Kanone CLXXVI. 275.
— nordamerikanischer Commissionsbericht über Rodman-, Dahlgren-, Parrott- und Ames-Geschütze CLXXVIII. 34.
— Oubridge über den Guß eiserner Geschützrohre über einen durch Luftströmung kühl erhaltenen Kern CLXXVI. 279.
— Parson's Hinterladungsgeschütz-Verschluß CLXXVI. 102.
— — mit stahlartigem Eisen gefüttertes gußeisernes Kanonenrohr CLXXVII. 353.
— Rodman'scher Guß eines Riesengeschützes zu Pittsburgh CLXXVI. 280.
— Snider's Hinterladungsgeschütz-Verschluß CLXXVII. 276.
— — Methode glatte Vorderladungsgeschütze zum Ziehen einzurichten CLXXVII. 450.
— Thompson's Herstellung der Geschützrohre durch Walzen CLXXVI. 104.
— Treadwell's Methode der Umreifung für Umpanzerungen der Geschützrohre CLXXVII. 199.
— über rasche Kaliberbestimmung von Geschützen CLXXVII. 35.
— Vergleichs-Schießversuche mit Hinterladungsgeschütz-Verschlüssen von Krupp Kreiner und Broadwell CLXXVII. 351.
— Verwendungsversuche des gezogenen Vierpfünders zum Breschiren von Mauerwerk CLXXVIII. 32.
— s. a. Patronen.
Getreide, Persoz über das spec. Gewicht der Getreidesorten CLXXVIII. 374.
— s. a. Brod, Dreschmaschine u. Mühlen.
Gewebe, Hottin's Verf. sie feuerfest zu machen CLXXVIII. 415.

Digitized by Google

Gewebe, wasserdichte, s. Kautschuk.
— s. a. Appretiren, Baumwolle, Leinwand und Webstühle.
Gewehre, s. Flinten.
Gewicht, spec., Persoz's Verf. zur Bestimmung der Dichtigkeit fester Körper CLXXVIII. 367.
— — s. a. Aräometer.
Gießerei, s. Eisen (Gießen desselben).
Gießformen, Schütze über den Kunstguß von Naturmodellen CLXXV. 482.
Glas, Pelouze über die Wirkung der Metalloide auf das Glas und über das Vorkommen schwefelsaurer Alkalien in allen Glassorten CLXXVIII. 134.
— Pohl's Verf. zur Rubinglas-Fabrication CLXXV. 384.
— Reichardt über Darstellung von Silberspiegeln CLXXVI. 139.
— Schinz über die Siemens'schen Glasschmelzöfen mit Glasfeuerung und Regeneratoren CLXXVI. 17.
— s. a. Flaschen, Kitt und Vergolden.
Glycerin, Wittstein über Verhalten desselben zu Chloroform CLXXV 481.
Gold, Crookes' Verbess. im Amalgamiren des Goldes CLXXVII. 476.
— Jackson und Ott's Verf. zur Extraction des Goldes aus Kiesen und anderen Erzen CLXXVIII. 211.
— v. Lill über die Theorie der Extraction des Goldes aus Erzen ꝛc. mittelst unterschwefligsauren Salzen CLXXVII. 169.
— Renault's Elektro-Analyse der Goldlegirungen CLXXVI. 371.
— über die Goldproduction CLXXVIII. 324.
— s. a. Vergolden.
Goldchlorid, Matthey's Darstellung des krystallisirten CLXXVII. 327.
— s. a. Photographie.
Goldodraht, Richard's Verf. zur Fabrication desselben CLXXVI. 243.
Goldfirniß, s. Firniß.
Goldpurpur, Brescius über Darstellung desselben zum Vergolden von Glas und Porzellan CLXXV. 217.
Graphit, Reinigung desselben CLXXVII. 400.
Gras, spanisches, s. Papier.
Graviren, Canderay's elektrochemisches Verfahren zum Aetzen in Kupfer und in Stahl CLXXVIII. 208.
— Gaiffe's elektrische Gravirmaschine CLXXVIII. 24.
Guacoyol-Steine, Anwendung dersel. als Brennmaterial CLXXVIII. 327.
Guano, s. Dünger.
Gußeisen, s. Eisen.
Gußstahl, s. Stahl.
Gutta-percha, Hurtzig's Darstellung weißen und farbigen harten Stoffes aus Guttapercha, als Ersatz für Elfenbein ꝛc. CLXXVI. 482.
Gyps, Abate's Verf. beim Formen des Gypses CLXXVIII. 412.
— Anwendung des Petroleums zum Tränken der Gypsfiguren CLXXVIII. 246.
— Dumesnil's Gypsofen CLXXV. 206.
— Knaur und Knop's Verf. zum Härten des Gypsgusses CLXXVII. 486.

H.

Hafer, s. Getreide.
Hahn, Chrimes' Krahn z. Benutzung bei der Straßenbesprengung ꝛc. CLXXVII. 210.
— Vigouroux's weißes unoxydirbares Metall für Faßhähne CLXXVIII. 242.
Hammer, Nillus' Dampfham. CLXXVIII. 81.
— Reveley's direct durch Dampf in Bewegung gesetzter Dampfham. CLXXVI. 88.
— Walton's pneumatischer Stempelhammer CLXXVI. 176.
— Wilson's hydraulische Preßhämmer CLXXVIII. 430.
Härten, s. Stahl.
Häuser, s. Baumaterialien und Oefen.
Häute, s. Leder.
Hefe, Hoffmann über die pflanzliche Natur derselben CLXXVII. 241.
Heißluftmaschinen, s. Motor.
Herbarien, Schwefelkohlenstoff zum Conserviren derselben CLXXVI. 326.
Hirse, s. Getreide.
Hobelmaschinen, May's Mechanismus zum Heben des Meißels während des Rückganges der Maschine CLXXVII. 208.
— Wrana's Zündhölzchen-Hobelmaschine CLXXVI. 187.
Hohofen, s. Eisen.
Höllenmaschinen, über die des neueren amerikanischen Krieges CLXXVI. 107.
Holz, Dangerfield's Vorrichtung zum Biegen hölz. Stockgriffe ꝛc. CLXXVIII. 438.
— Elsner's Mahagonibeize für harte Hölzer CLXXVI. 80.
— Fragneau's locomobiler Apparat zum Imprägniren des Holzes nach Boucherie's Methode CLXXVII. 360.
— Goeppert über das Resonanzbodenholz der Urwälder d. Böhmerwaldes CLXXV. 483.
— Mittel gegen die Zerstörung der Holz-

Digitized by Google

schnitzereien durch Insecten CLXXV. 482.
Holz, Resultate der Imprägnirung d. Holzes für Eisenbahnschwellen mit verschiedenen Substanzen CLXXVIII. 416.
— Varrentrapp über die oxydirende Wirkung d. Luft auf das Holz CLXXVIII. 383.
— Verfahren das Holz plastisch zu machen CLXXVII. 251.
— Wiederhold über die Fabrication von Holzgegenständen durch Formen aus dem sogen. Holzzeug CLXXVI. 482.
Holzbearbeitungsmaschinen, Zimmermann's Copir-Drehbank und Zinkenfräsmaschine CLXXV. 3.
— s. a. Hobelmaschinen und Leistenschneidmaschine.
Holztheer, Thenius über die Destillationsproducte desselben CLXXV. 311.
Holzzeug, s. Papier.
Hopfen, Schattenmann über Hopfenpflanzungen mittelst starker Stangen in Verbindung mit Ketten und Eisendraht CLXXVII. 243.
Horn, Calvert über die Behandlung des Büffelhorns CLXXV. 475.
Hufnägel, s. Nägel.
Hühnerbrüttanstalten, s. Brüttanstalten.
Hüte, das Pressen der Strohhüte über einer Form CLXXVI. 118.
— über Schellacklösung für Hutmacher CLXXVIII. 472.

J.

Indigo, Erdmann über die Prüfung des Indigo CLXXV. 300.
Indium, Streng über das Vorkommen dess. in Erzen des Harzes CLXXVII. 329.
— Winkler über Darstellung und Eigenschaften desselben CLXXVII. 327.
Inhalationen, Vohl über die Verbrennungsproducte des Salpeterpapiers CLXXVII. 295.
Inhalationsapparat, Siegle's CLXXVI. 66.
Injector, s. Pumpe.
Insectensammlungen, Mittel zum Schutze derf. gegen Zerstörung durch andere Insecten CLXXVII. 172.
Jod, Erlenmeyer über Nachweisung dess. in organischen Substanzen CLXXV. 245.
— Lunge über Darstellung desselben aus Kelp in Schottland CLXXV. 148.
Jodkalium, Fuchs über dessen Bereitung CLXXVII. 251.
Jodsilber, Vogel über die Lichtempfindlichkeit desselben CLXXVII. 471.
Judd, Dullo über Darstellung desselben CLXXVI. 408.
Jute, zum Reinigen von Maschinen angewandt CLXXVII. 172.

K.

Kali, Wagner über Kaligewinnung aus Feldspath und ähnlichen Gesteinen CLXXVI. 132.
— kieselsaures, s. Wasserglas.
— kohlensaures, Berstraet's Verfahren zur Bestimmung des Schwefelkaliums in der rohen Potasche CLXXVI. 43.
— weinsteinsaures, s. Weinstein.
Kalk, Artus' Verfahren der Mörtelbereitung CLXXVIII. 468.
— Wallace über Mörtel des Alterthums CLXXVII. 372.
— Stolba über die Bestimmung des Kalkes als Aetzkalk CLXXV. 381.
— hydraulischer, englisches Probirverfahren für Portland-Cement CLXXVI. 406.
— — Feichtinger über die Theorie der Erhärtung d. Portland-Cem. CLXXVI. 378.
— — Fremy's Untersuchungen über die hydraulischen Cemente CLXXVII. 376.
— — Grüneberg über die Fabrication von künstlichem Portland-Cement in Deutschland CLXXVI. 405. CLXXVII. 78.
— — Mangon über die Darstellung des Scott'schen Kalk-Cements CLXXV. 292.
— — Winkler über die Theorie der Erhärtung der Portland-Cemente CLXXV. 208. CLXXVIII. 220.
— kohlensaurer, Weltzien über seine Löslichkeit in Wasser CLXXVIII. 468.
— phosphorsaurer, s. Dünger.
— schwefelsaurer, s. Gyps.
— unterchlorigsaurer, s. Chlorkalk.
Kanonen, s. Geschütze.
Kartoffelstärke, s. Stärke.
Kattundruckerei, s. Druckerei.
Kautschuk, Humfrey's Verf. den Kautschuk in Petroleum zu lösen CLXXV. 248.
— Hurtzig's Darstellung weißen und farbigen harten Stoffes aus Kautschuk als Ersatz für Elfenbein ꝛc. CLXXVI. 482.
— Sorel's Maschine zum Ueberziehen von Zeugen mit Kautschuklösung CLXXVI. 347.
— Spiller über Oxydation d. Kautschuks CLXXVI. 159.
— Stammer über weich und biegsam

Digitized by Google

bleibende Kautschukschläuche für Gasleitungen ꝛc. CLXXVIII. 75.
Kautschuk, s. a. Gutta-percha.
Kerzen, Haffner's Gießmaschine für Talglichter CLXXVIII. 184.
— Bohl über die unzulässige Anwendung von Metallfarben zum Färben der Stearin-, Wachs- und Paraffinlichter CLXXVII. 291.
— s. a. Fettsäuren.
Kieselflußsäure, s. Fluorsilicium.
Kirchhöfe, s. Leichenbestattung.
Kitt, armenischer für Glas, Porzellan, Edelsteine ꝛc. CLXXVIII. 471.
— Jünemann's für alle Destillationen ꝛc. CLXXVIII. 461.
— über den Diamantkitt für Dampfkessel CLXXVII. 411.
— über Verkitten von Eisen in Stein CLXXVII. 247.
Knetmaschine, s. Brod.
Knochenfett, s. Fette.
Knochenkohle, s. Zucker.
Kochofen, s. Oefen.
Kohlen, s. Braun- und Steinkohlen.
Kohlenoxyd, Deville's Zerlegung desselben CLXXVI. 404.
Kohlensäure, Ozouf's Verfahren sie im reinen Zustande im Großen darzustellen CLXXVII. 226.
— Rüdorff über Bestimmung der Kohlensäure im Leuchtgase CLXXVIII. 448.
Kohlensteine, s. Steinkohlen.
Korke, Borie's Maschine zum Schneiden derselben CLXXV. 176.
Korkmaschine, s. Flaschen.
Kraftmaschinen, s. Motor.
Krahn, s. Hahn.
Krapp, Pimont's Verf. zur Nachweisung einer Krappverfälschung CLXXVIII. 414.
— Schützenberger über die Farbstoffe des Elsasser Krapps CLXXVI. 48.
Kupolofen, s. Eisen.
Kupfer, Fleitmann über die Parasiten des Werkkupfers CLXXV. 33.
— Luckow über dessen Bestimmung auf galvanischem Wege und seine Trennung von Zink, Nickel, Kobalt ꝛc. CLXXVII. 296.
— Renault's Elektro-Analyse der Kupferlegirungen CLXXVI. 371.
— Wagmeister über die colorimetrische Kupferprobe CLXXVIII. 216.
— Weltzien über Zersetzbarkeit der Salzsäure durch Kupfer CLXXVIII. 325.
— s. a. Verkupfern.
Kupferfarbe, grüne, Casselmann's Bereitung einer neuen CLXXVIII. 412.
Kupfermangan, s. Mangan.
Kupferstiche, Barrentrapp über das Reinigen und Bleichen derselben und ähnlicher Drucksachen CLXXVI. 56.
— s. a. Graviren.
Kuppelung, s. Motor.

L.

Lacke, Jünemann's Verf. dieselben schnell trockend zu machen CLXXVIII. 460.
— über den ostindischen Scharlachlack CLXXVI. 246.
— s. a. Schellack und Siegellack.
Lager, s. Motor.
Lampen, Burmester über ein Mittel gegen das Zerspringen der Lampengläser CLXXVI. 245.
— Dumas und Benoit's elektrische Lampe zum Wegthun der Sprengschüsse beim Bergbau CLXXVI. 201.
— s. a. Magnesiumlampe.
Laterne, Stölzel's Sicherheitslaterne für Lagerräume mit Erdöl und anderen leicht entzündlichen Stoffen CLXXV. 115. CLXXVII. 407.
Läutewerke, s. Signalapparate.
Leder, Cattois' Maschine zum Krispeln des Leders CLXXVIII. 91.
— über das Delphineum (schwarze Wichse) CLXXV. 408.
— Wiederhold's Oel um Lederwerkstücke gebrauchstüchtig zu erhalten CLXXVII. 82.
Leichenbestattung, in englischen Städten CLXXV. 325.
Leinölfirniß, s. Mangan.
Leinwand, Böttger's Verfahren eine Beimischung von Baumwolle in weißen leinenen Geweben nachzuweis. CLXXV. 223.
— s. a. Wäsche.
Leisten-Schneidmaschine, Bernier und Arbey's CLXXVI. 179.
Lettern, s. Buchdruckerlettern.
Leuchtgas, Archereau's Anwendung des Sauerstoffgases um mit dem Leuchtgase ein stärkeres Licht zu erzeugen CLXXVIII. 57.
— Colladon's Reinigungsapparate für Leuchtgas CLXXVI. 354.
— Letheby über die Kohlung des Leuchtgases mittelst der Dämpfe flüchtiger Kohlenwasserstoffe CLXXVII. 130.
— Rüdorff über Bestimmung der Kohlensäure im Leuchtgase CLXXVIII. 448.
— Schiele's Exhaustor für Gasanstalten CLXXVIII. 341.
— Stammer üb. weich u. biegsam bleibende

Digitized by Google

Kautschukschläuche für Gasleitungen CLXXVIII. 75.
Leuchtgas, Thompson's Verf. zum Reinigen des Steinkohlengases v. Schwefelkohlenstoff CLXXV. 480.
— über ein neues Verf. zur Reinigung des Leuchtgases von Schwefelkohlenstoff CLXXVIII. 165.
— Vorsichtsmaßregeln gegen Gasexplosionen CLXXVIII. 165.
— s. a. Licht (Aequivalent desselben).
Leuchtöle, s. Photogen.
Leuchtthürme, Faraday über Anwendung des Drummond'schen Kalklichtes a. Leuchtthürmen CLXXV. 93.
Leukanilin, s. Anilinfarben.
Licht, Carlevari über das Licht der Magnesia in d. Knallgasflamme CLXXVII. 129.
— Thomsen über das mechanische Aequivalent des Lichtes CLXXVIII. 60.
— elektrisches, Gervais über Anwendung der Geißler'schen Röhren zur Beleuchtung unter Wasser CLXXVII. 36.
— — Highly's automatischer Regulator für das elektrische Licht CLXXVIII. 200.
— — Waltenhofen über Spectralanalyse des elektrischen Lichtes CLXXVII. 39.
Lichtbilder, s. Photographie.
Lichter, s. Kerzen.
Lithion, daran reiche Mineralquelle in England CLXXV. 246.
Lithographie, s. Photographie.
Linsen, s. Fernrohre.
Lochmaschine, Schmid's Beschreibung einer transportablen mit Kniehebelmechanismus CLXXVI. 437.
— verbesserte Hensell'sche Maschine zum Lochen von Blechen für Handbetrieb CLXXVIII. 255.
— s. a. Pressen (hydraulische).
Locomobilen, Dun und Thomas' Kessel für dieselben CLXXVII. 427.
— Garrett und Marshall's Locomobilen-Kessel CLXXV. 2.
— Hambruch's zweiräderige Locomobile CLXXVII. 16.
— Lachapelle und Glover's Locomobilen-Kessel CLXXVII. 426.
— Luther's transportable Dampfmaschine CLXXVII. 17.
— Rühlmann über locomobile Dampfmaschinen und besonders über deren Kessel CLXXVII. 425.
— Siever's Locomobilen mit stehendem Kessel CLXXVII. 429.
— über die Anwendung von Stahl bei Locomobilen CLXXV. 321.
Locomotiven, s. Dampfwagen.
Luftleere, Tellier über Anwendung des Ammoniaks zur Erzeugung der Luftleere CLXXVIII. 77.
Luftmaschinen, s. Motor.
Luftpumpe, Deleuil's mit sich frei bewegendem Kolben CLXXVIII. 192.
— Morren's Quecksilber-Luftp. CLXXVIII. 117.
— Luftschifffahrt, amerikanische Dampf-Fliegmaschine CLXXVIII. 409.

M.

Magnesium, Bultinck über Ersetzung des Zinkes in der Volta'schen Kette durch Magnesium CLXXVIII. 360.
— Reichardt über Darstellung des Magnesiums CLXXVI. 141.
— Roscoe üb. d. Magnesiumlicht CLXXV. 480.
— White über Legirungen und neue Anwendungen desselben CLXXVIII. 38.
Magnesiumlampe, Brothers CLXXVI. 198.
— Grants CLXXV. 481. CLXXVII. 128. CLXXVIII. 288.
— Hart's CLXXVIII. 290.
— Solomon's CLXXVIII. 288.
Magnetismus, Plateau über die Möglichkeit, daß Mahomet's Sarg mittelst starker Magnete in der Luft schwebend gehalten werde CLXXVIII. 411.
Mahlmühlen, s. Mühlen.
Mahovos, s. Eisenbahnen.
Mais, s. Getreide.
Maispapier, s. Papier.
Maischmaschine, s. Bierbrauerei.
Malereien, s. Fresco- und Oelmalereien.
Mangan, Luckow über die Bestimmung des Mangans auf elektrolytischem Wege CLXXVIII. 46.
— Prieger's Darstellung der Legirungen des Mangans mit Eisen und Kupfer CLXXVII. 303.
— Rosenstiel's grüne Farbe aus mangansaurem Baryt CLXXVII. 409.
— über die Eigenschaft der Manganoxydulsalze, die Oxydation gewisser Körper zu beschleunigen CLXXVI. 244.
Manometer, s. Dampfkessel.
Marmor, s. Wasserglas.
Messing, Haug über den Vorgang beim Gelbbrennen des Messings CLXXVI. 226.
— s. a. Kupfer (Legirungen desselben).
Milch, Kühlapparat zur Verhinderung des Säurens der frischen Milch CLXXVI. 326.
— Millon und Commaille's Verfahren zur Analyse der Milch CLXXVIII. 456.

Digitized by Google

Milch, Verf. zur Verhütung des Blauwerdens derſelben CLXXVI. 484.
Mineralöle, ſ. Erdöl und Photogen.
Mineralwaſſer, ſ. Waſſer.
Motor, Blandin's Schmiervorrichtung für Maſchinenwellen und dabei anzuwendendes Schmierfett CLXXV. 243. 320.
— Bellet und de Rouvre's elektromagnet. Locomotive CLXXVI. 163.
— Belou's Heißluftmaſchine CLXXVII. 413.
— Blees' Univerſalkuppelung und deren Theorie CLXXVI. 419.
— Bourbouze's elektromagnetiſche Kraftmaſchine CLXXVII. 333.
— Corberon's Regulator für hydrauliſche Motoren CLXXVI. 86.
— Deheſſele's Kuppelmuff CLXXVII. 458.
— Delaporte's Ammoniakgas-Maſchine CLXXVII. 423.
— de Molin's elektromagnetiſcher Motor CLXXVIII. 251.
— Dunlevie's Legirung für Zapfenlager CLXXVII. 326.
— Girard's Verminderung der Zapfenreibung durch Waſſerdruck CLXXVI. 479.
— Jacobi's Centrifugalregul. CLXXVIII. 9.
— Johnſon's Heißluftmaſch. CLXXVIII. 417.
— Kirk's Heißluftmaſchine CLXXVIII. 419.
— Klein's Schmierapparat für Maſchinen CLXXVII. 119.
— Kraft's Zählapparate d. Wellenumläufe CLXXVI. 271.
— Roper's Heißluftmaſchine CLXXVIII. 249.
— Tellier's Anwendung des Ammoniaks zur Erzeugung mechan. Kraft CLXXVI. 163.
— Verſuche mit Lenoir's Gasmaſchine CLXXVIII. 322.
— Wandlager für leichte Transmiſſionswellen CLXXVII. 468.
— Wedding über die Urſachen und die Natur des Bruches ſchmiedeiſerner Wellen CLXXVII. 326.
— Windhauſen und Huch's Heißluftmaſch. CLXXVIII. 169.
— Young's Heißluftmaſch. CLXXVIII. 419.
— ſ. a. Dampfmaſchinen u. Waſſerräder.
Mörtel, ſ. Kalk.
Muffe, ſ. Motor und Waſſerleitungen.
Mühlen, Leſèvre's Läufer mit eingeſetzten Quetſchwalzen CLXXVII. 344.
— Henckel u. Seck's Getreideſchälmaſchine CLXXVII. 165.
Mühlen, Merckelbagh's Maſchine zum Pulveriſiren CLXXVII. 346.
— Ofer's Kühlconſtruction bei Mühlſteinen CLXXVIII. 410.
— Patterſon's Mahl-, Brech- u. Schälmühle CLXXV. 5.
— Privé's Maſchine zum Sortiren und Reinigen der Körnerfrüchte CLXXVII. 213.

N.

Nadeln, Canderay über das elektrochemiſche Zuſpitzen der Metalldrähte zur Fabrication der Steck- u. Nähnadeln CLXXV. 134. CLXXVIII. 204.
Nägel, Laurent's Maſchine zur Fabrication von Hufnägeln CLXXV. 251.
— Stolz's Maſchine zur Fabricat. guillochirter Nägel CLXXVIII. 436.
Nähmaſchinen, amerikaniſche Knopfloch-Nähmaſchine CLXXVII. 461.
— Blacke's Sohlennähmaſchine CLXXV. 348.
— über die zweckmäßigſten Nähmaſchinen-Syſteme für den Familiengebr. CLXXV. 82.
Naphta, ſ. Erdöl.
Naphtalinfarben, Depouilly über Darſtellung der Phtalſäure u. Chloroxynaphtalſäure, deren Salze als Farbſtoffe dienen CLXXVIII. 64.
Natron, arſenſaures, Wagner über Bereitung desſelben CLXXVI. 134.
— — Higgin's Darſtellung desſelben CLXXVII. 318.
— kieſelſaures, ſ. Waſſerglas.
— kohlenſaures, Brunner's Verf. zur Sodabereitung CLXXVI. 127.
— — Scheurer über die Theorie der Sodafabrication nach Leblanc's Verfahren CLXXV. 290.
— — Verſtraet's Verf. zur Beſtimmung des Schwefelnatriums in der Soda CLXXVI. 43.
— unterchlorigſaures, Böttger über deſſen Anwendung zur Darſtellung der Superoxyde CLXXVII. 409.
— zinnſaures, Higgin's Darſtellung deſſ. CLXXVII. 319.
Nitroglycerin, ſ. Sprengöl.

O.

Obſt, Verf. zur Aufbewahrung des Winterobſtes CLXXVI. 247.
Obſtwein, ſ. Wein.
Oefen, Carmichael über die Temperatur der Fabrikſchornſteine CLXXVII. 246.

Digitized by Google

Oefen, Graff über einen Ventilations-Zimmerofen CLXXVII. 367.
— Keith's continuirl. Röstöfen CLXXVIII. 163.
— Lehmann's Kochherd CLXXV. 190.
— Morin über einen in den englischen Casernen angewandten Kamin CLXXV. 440.
— Noeggerath über den Einfluß d. Wasserdampfes auf den Heizeffect einer Feuerung CLXXV. 275.
— — über Vermehrung der Heizfähigkeit thönerner Oefen CLXXV. 278.
— Reguault und Chevreul über die vermeintliche Ungesundheit gußeis. Zimmeröfen CLXXVII. 408.
— Sponfeldner über richtige Lage u. Größe des Feuersitzes bei den Pultöfen CLXXV. 268.
— de Teleschef's Ofen zum Schmelzen der Metalle mit erhitzter Gebläseluft CLXXVIII. 29.
— über Schornsteine aus Thonröhren CLXXVII. 78.
— Vuitton's rauchverzehrende künstliche Brennstoffe CLXXVII. 247.
— Warth über die Anwend. von Glimmerblättchen bei Feuerungen für Fabriköfen CLXXVIII. 162.
— s. a. Anemometer, Calorimeter, Dampfkesselofen, Eisen, Glasofen, Gypsofen, Porzellanofen und Pyrometer.
Oele, ätherische, s. Erdöl u. Photogen.
— fette, Adriani über das Baumwollsamenöl CLXXVI. 233.
— — s. a. Uhrmacheröl.
Oelmalerei, Jünemann's Verf. d. Oelfarben schnell trocknend zu machen CLXXVIII. 460.
— s. a. Anilinfarben.
Oelmühlen, Faßbender's Maschinen zur Oelfabrication CLXXVIII. 264.
— Luther und Peters' Topfpressen für quadratische Oelkuchen CLXXVIII. 266.
— Robinson und Cottam's Pressen zur Oelfabrication CLXXVIII. 267.
— Rühlmann über die Geschichte der Oelmühlen CLXXVIII. 258.
Orcin, de Luynes über das Verhalten desselben zum Ammoniak CLXXVIII. 310.

P.

Panzerplatten, s. Eisen.
Panzerschiffe, s. Schiffe.
Papier, Brandegger über das Verleimen des Pergamentpapiers CLXXV. 86.
— Macadam über Verwendung d. Espartofaser z. Papierfabricat. CLXXVIII. 398.
Papier, Rühlmann über Herstellung von Papierzeug aus Holz in Hannover, nebst Beschreibung des Siebrecht'schen Holzschleif-Apparats CLXXV. 102.
— Schapringer's Verf. um Holzstoff im Druckpapier zu erkennen CLXXVI. 166.
— über die Anfertigung farbigen Pergamentpapieres CLXXVI. 167.
— über Neubildung von Schwefelkupfer in vergildtem Papier alter Bücher CLXXVI. 78.
— Varrentrapp über Papiersurrogate CLXXV. 106.
— Wiesner's mikroskopische Untersuchung der Maislische und der Maisfaser-Producte CLXXV. 225.
— s. a. Druckerei, Kupferstiche und Pyropapier.
Papiergeld, Lesimple über Erkennung einer Asche als von Papiergeld herrührend CLXXV. 407.
— Verf. beim Drucken der Cassenscheine CLXXVI. 274.
Paraffin, Dullo über Reinigung v. Rohparaffin CLXXVI. 244.
— Production von Paraffin in d. Provinz Sachsen CLXXVII. 329.
— s. a. Fässer, Fresco-Malereien, Kerzen und Photogen.
Patronen, über comprimirte für Geschütz und Gewehr CLXXVII. 355.
Pattinsoniren, s. Silber.
Pech, s. Faßpech.
Pergamentpapier, s. Papier.
Petroleum, s. Erdöl.
Pferdeställe, s. Dünger.
Pflug, s. Dampfpflug.
Pharao-Schlange, s. Rhodanqueckfilber.
Phenylbraun, Roth über dessen Darstellung und Anwendbarkeit in der Seiden- und Wollenfärber. CLXXV. 304. CLXXVII. 410.
Phosphor, Blondlot über den schwarzen CLXXVII. 316.
— Verf. zum Verpacken desf. CLXXVI. 322.
Photogen, Breitenlohner über sein Glühverfahren zur Zersetzung der schweren Mineralöle (Torföle) zur Erzeugung leichterer Beleuchtungsöle CLXXV. 459.
— — über Zugutebringung der Behandlungsabfälle bei der Aufbereitung des Torftheeres auf Paraffin und Leuchtöle CLXXV. 459.
— Vohl über die Zersetzung der schweren Mineralöle aus Braunkohlen, Torf ꝛc. zur Erzeug. leichterer Beleuchtungsöle CLXXVII. 58.
— — über die fractionirte Destillation bei constantem Niveau behufs der Tren-

Digitized by Google

nung der in den Erd- und Theerölen enthalt. Kohlenwasserstoffe CLXXVII. 133.
Photogen, Young's Apparat zur Destillation bituminöser Kohlen CLXXVII. 364.
— Production von Photogen in d. Provinz Sachsen CLXXVII. 329.
— s. a. Paraffin und Solaröl.
Photographie, Chadburn's laterna magica für undurchsicht. Objecte CLXXVI. 442.
— Darstellung photographis. Caricaturen CLXXVII. 80.
— Dawson über die Nothwendigkeit, langfaserige Baumwolle bei der Collodiumbereitung anzuwenden CLXXVIII. 166.
— Gibbons' Ersatzmittel des gelben Glases für Photographen CLXXVII. 171.
— Grasshof über Mittel um die Photographien behufs Retouchirung mit Anilinfarben zu präpariren CLXXV. 407.
— Houzeau über photographischen Druck auf Zeuge und Papier CLXXVIII. 394.
— Jacobsen über Anwendung der Anilinfarben zum Coloriren von Photographien CLXXV. 405.
— Lea über Verstärkung der Negativs CLXXVIII. 243.
— Liesegang über die Lichtempfindlichkeit der Wolframsäure CLXXVII. 80.
— Maréchal u. Tessié du Motay's Darst. verglast. Photographien CLXXVII. 390.
— Obernetter's photographisches Emailverfahren CLXXVIII. 228.
— — weißes Fenster zur Erleuchtung des Dunkelzimmers CLXXVII. 251.
— Osborne's Methode der Photolithographie CLXXV. 386.
— Prüfung des käuflichen Goldsalzes auf seine Reinheit CLXXVII. 251.
— Schwarz über Darstellung directer Glaspositive CLXXVIII. 385.
— Stein über mikroskopische Photographie CLXXVIII. 291.
— Steinheil's Photographen-Objectiv CLXXVIII. 74.
— Stone's unsichtbare Photographien CLXXVIII. 243.
— Truchelut über Photographie auf Leinwand CLXXVIII. 396.
— Vogel's Silbertitrirmethode für die photographische Praxis CLXXVI. 31. CLXXVII. 250.
— — Untersuchungen über die Lichtempfindlichk. des Jodsilbers CLXXVII. 471.
— Wothly's Uranverfahren CLXXVI. 60.
Photosculptur, Clark's CLXXVI. 64.
Phtalsäure, s. Naphtalinfarben.
Pilze, Kaffee als Mittel bei Vergiftungen durch dieselben CLXXV. 168.
Platin, Dode's Platinspiegel CLXXVII. 79.
Polarisationsinstrument, s. Zucker.
Pomade, Hager über Gelatinepomade CLXXV. 88.
Porzellan, Elsner über Unterscheidung des Porzellanthons von gewöhnlichen Thonarten CLXXV. 85.
— v. Sommaruga über die zur Porzellanfabrication dienenden Erden und Feldspathe CLXXVII. 383.
— Venier's Porzellanofen mit Gasfeuerung CLXXV. 42.
— s. a. Kitt und Vergolden.
Potasche, s. Kali (kohlensaures).
Presse, Molinos und Pronnier's s. Rüben. Oel ꝛc. CLXXV. 9.
— hydraulische, Clark's sterhydraulische Presse CLXXV. 8.
— — Desgoffe's und Ollivier's sterhydraulische Presse CLXXV. 418.
— — Lecointe's Accumulator für hydraul. Pressen CLXXV. 99.
— — Lobry's Presse zum Kalandern und Moiriren der Gewebe CLXXV. 179.
— — Luther und Peters' Pressen nach Montgolfier's Princip CLXXVIII. 270.
— — Rühlmann über Geschichte der hydraulischen Pressen und über hydraul. Accumulatoren CLXXV. 95.
— — Tangye's hydraul. Lochmaschine CLXXV. 101. CLXXVIII. 14.
— — — hydraul. Schere CLXXV. 100.
— — Treviranus über die erste hydraul. horizontal wirkende Oelpresse CLXXV. 422.
— — Wewer's Injectionspumpe hydraul. Pressen für absatzweise oder continuirliche Hubveränderung CLXXVIII. 269.
— — s. a. Oelmühlen.
Puddelofen, s. Eisen.
Pultöfen, s. Oefen.
Pulver, s. Schießpulver.
Pumpen, Barclay's verbess. Dampfstrahlpumpe CLXXVI 409.
— Coignard's Centrifugalpumpe mit schraubenförmig. Schaufeln CLXXVII. 27. 273.
— Durand's Schiffspumpen mit Kolben ohne Reibung CLXXVII. 31.
— Mamby's doppeltwirkende californische Pumpe CLXXVIII. 18.
— Nagel's Wasserstrahlpumpe zum Entleeren von Baugruben CLXXVII. 267.
— Norton's Pumpe CLXXV. 92.
— Nutzleistung einer Dampfstrahlpumpe

Digitized by Google

zum Heben der Grubenwässer CLXXVII. 246.
Pumpe, Prudhomme's Wasserpumpe mit hydrostatischem Gestänge CLXXVI. 173.
— Siebe's doppeltwirk. Handdruckpumpe CLXXVI. 417.
— Steele's Pumpe CLXXV. 93.
Pyrometer, Schinz's thermoelektrisches CLXXVII. 85.
Pyropapier, Darapsky über dessen Anwendbarkeit zur Ernst- und Lustfeuerwerkerei CLXXV. 451.
— Hofmann über das Feuerwerkspapier aus Japan CLXXV. 481.

Q.

Quecksilberchlorid, Bonnewyn über Nachweisung dess. im Calomel CLXXVII. 492.
— Wagner über Darstellung desselben CLXXVI. 135.

R.

Räder, für Eisenbahnwagen, s. Eisenbahnwagen und Wagenräder.
Ratanhia, Roth über Anwendung derselben als Farbstoff CLXXVIII. 412.
Regulator, s. Dampfmaschinen u. Motor.
Respirationsapparat, Galibert's CLXXVII. 290.
— Rouquayrol's CLXXVIII. 25.
Rhodanquecksilber, über die sogenannte Pharao-Schlange CLXXVIII. 325. 469.
Richtplatten, Whitworth über Herstellung geometrisch richtiger ebener Flächen und genauer rechter Winkel CLXXV. 16.
Roggen, s. Getreide.
Röhren, Hawthorn's Apparat zum Prüfen der Röhren bei hohem Druck CLXXV. 343.
— gußeiserne, s. Eisen (Gießen desselben.)
— s. a. Drainröhren und Wasserleitungen.
Röstöfen, s. Oefen.
Rubidium, Redtenbacher über Reindarstellung desselben CLXXVII. 249.
Rubinglas, s. Glas.
Runkelrübenzucker, s. Zucker.

S.

Saccharometer, s. Zucker.
Sägen, Nothhelfer's Vorrichtung zum Schränken der Sägeblätter CLXXVIII. 335.
Sägemühle, Schmidt's Beschreibung einer transportablen Sägemühle CLXXVI. 249.
Sägemühle, Schmidt's Beschreibung einer direct wirkenden Dampf-Sägemühle CLXXV. 409.
Salpetersäure, Dietzenbacher über einige Eigenschaften derselben CLXXVIII. 229.
Salzsäure, Houzeau über die käufliche arsenhaltige Salzsäure CLXXVI. 122.
Sapanholz, Bolley über den rothen Farbstoff desselben CLXXVI. 50.
Sauerstoff, Archereau's Verfahren zur Gewinnung von Sauerstoff CLXXVIII. 57.
— Fleitmann's Sauerstoffdarstellung CLXXVII. 157.
— Verbrennung von Sauerstoffgas in einer Wasserstoffatmosphäre CLXXVII. 80.
Schellack, Schapringer über ein Mittel denselben nachzuweisen CLXXVIII. 415.
Scheren, s. Pressen (hydraulische).
Schießbaumwolle, Blondeau über zwei neue Arten von Schießbaumwolle CLXXVIII. 147.
— v. Lenk's Verf. zur Fabrication der Schießbaumwolle CLXXVIII. 145.
Schießpapier, s. Pyropapier.
Schießpulver, Brooman's Verschluß von Pulvergefäßen CLXXV. 261.
— Gale's die Explosionsgefahr beseitigender Zusatz zum Schießpulver CLXXVII. 456.
— Schultze's weißes Schießpulver CLXXV. 453. CLXXVI. 165.
— s. a. Patronen, Schießbaumwolle und Sprengpulver.
Schiffe, Durand's Schiffspump. CLXXVII. 31.
— Ericsson's undurchdringliche Panzer für Kriegsschiffe CLXXV. 174.
— Kettenschifffahrt a. d. Rheine CLXXVIII. 410.
— Maschine des nordamerikanischen Thurmschiffes „Dictator" CLXXVI. 414.
— Methode die Propellerschraube eines Schiffes ohne Dockung desselben repariren zu können CLXXVI. 416.
— Oldridge's Vorrichtung zur sicheren Handhabung der Steuerruder CLXXVII. 449.
— Paris über die Construction der Panzerschiffe CLXXV. 169.
— — über die Nothwendigkeit d. Triebkraft der großen Schraubenschiffe zu theilen CLXXVIII. 1.
— Ruthven's scharfwirkende Steuerruder CLXXVII. 448.
— Tabelle des Admirals Beaufort über Windgeschwindigkeiten und Winddruck CLXXVI. 242.

Digitized by Google

Schiffe, über Anwend. des Condensationswassers zur Kesselspeisung auf Seedampfern CLXXVII. 430.
— über Dampfschiffe mit zwei Schrauben CLXXVII. 164.
— über den Lloyd-Dampfer „Austria" CLXXVI. 162.
— über Petroleum als Heizmaterial der Schiffsdampfkessel CLXXVII. 246.
— Warren's Verfahren zum Kupfern eiserner Schiffe CLXXVI. 241.
Schlösser, Herrmann's Control-Schloß CLXXVIII. 443.
— Wertheims Combinations-Schloß CLXXV. 344.
Schmelzöfen, s. Eisen und Oefen.
Schmiedeherd, transportabler der Bochumer Eisenhütte CLXXV. 356.
Schmierapparate für Maschinen, Amenc's unverschüttbares Oelkännchen CLXXVI. 333.
— — — s. a. Dampfmaschinen, Dampfwagen und Motor.
Schornstein, s. Oefen.
Schränke, s. Geldschränke.
Schrauben, gemeinschaftliches Schraubensystem für die Vereinigten Staaten CLXXVI. 402.
— Karmarsch über ein neues System von Schraubengewinden CLXXV. 320.
— über richtige Anwendung der Gegenmutter zur Verhinderung des freiwilligen Lösens der Schraubenmuttern an Maschinen CLXXVI. 103.
Schraubenschlüssel, Günther's CLXXVI. 101.
Schuhe, s. Leisten-Schneidmaschine und Nähmaschine.
Schwefel, Dietzenbacher über eine Eigenschaft desf. CLXXVI. 118.
Schwefelalkalien, Bestimmung derselben, s. Natron (kohlensaures).
Schwefelcyanquecksilber, s. Rhodanquecksilber.
Schwefelkies, über das Meggener Schwefelkieslager CLXXV. 166.
Schwefelsäure, Concentrirapparate für Schwefelsäure von Johnson, Matthey u. Comp. in London CLXXVI. 34. 164.
Seide, Bolley über die Zusammensetzung der Seidenfaser CLXXVI. 53.
— Gillet's Verf. beim Kochen der Seide CLXXVI. 324.
— s. a. Färberei und Webstühle.
Seidenraupen, über den Seidenbau in Ostindien CLXXVI. 248.
— über die Krankheit derselb CLXXVII. 330. 332.
Seife, Artus über Darstellung der Wasserglasseife CLXXVIII. 416.
— Legrand über Seifenfabrication nach dem Verfahren von Mège-Mouriès CLXXVI. 151.
— Mège-Mouriès's Verf. zur Seifenfabrication CLXXVII. 160.
— über Darstellung von Toilettenseife CLXXVII. 411.
Selen, Böttger's Verf. zur Gewinnung desselben aus dem Bleikammerschlamm der Schwefelsäure-Fabriken CLXXVI. 405.
Senkgruben, s. Dünger.
Sicherheitsventile, s. Dampfkessel.
Siederöhren, s. Dampfwagen.
Siegellack, Sauerwein's Untersuchung eines englischen Siegellacks CLXXV. 86.
Signalapparate, elektrische, Brequet's CLXXVI. 368.
— Baudet's Alarm- oder Läutewerke CLXXVIII. 356.
Silber, Luckow über die Bestimmung des Silbers auf elektrolyt. Wege CLXXVIII. 43.
— Renault's Elektro-Analyse der Silberlegirungen CLXXVI. 371.
— Rößler's Verf. angelaufene Silbergegenstände augenblicklich zu reinigen CLXXVII 393.
— über die Silberproduction CLXXVIII. 324.
— verbess. Verf. zum Pattinsoniren des Werkbleies CLXXVII. 311.
— Vogel's Silbertitrirmethode CLXXVI. 31. CLXXVII. 250.
— s. a. Versilbern.
Silberdraht, Richard's Verf. zur Fabrication desselben CLXXVI. 243.
Silberspiegel, s. Glas (Versilbern dess.)
Smirgel, neues Vorkommen desselben in Amerika CLXXVI. 243.
Soda, s. Natron (kohlensaures).
Sogarinde, Bolleo über deren Anwendung als Färbemittel CLXXVIII. 390.
Solaröl, Production desselben in der Provinz Sachsen CLXXVII. 329.
— s. a. Photogen.
Spannmaschine, s. Färberei.
Spiegel, s. Glas (Versilbern desselben) und Platin.
Spinnerei, Francis über die in den Baumwollspinnereien zu Lowell angewandten Vorkehrungen z. Feuerlösch. CLXXVIII. 93.
Spinnmaschinen, Anderton's Spindel CLXXVIII. 440.
— Kraft's Zählapparate der Spindelumläufe CLXXVI. 271.

Digitized by Google

Spinnmaschinen, Leblan's Maschine zum Oeffnen d. Gespinnstfasern CLXXVIII. 19.
— Leyherr's Spinnmaschine CLXXV. 258.
— Parker's Spulmasch. CLXXV. 184.
— Smith's verbess. Spulmaschinen für Streichgarn CLXXVIII. 439.
— s. a. Flachs und Wolle.
Sprengen, Dumas und Benoit's elektrische Lampe zum Wegthun der Sprengschüsse beim Bergbau CLXXVI. 201.
— v. Miller über eine pulversparende Besetzung der Sprenglöcher CLXXVI. 360.
Sprengöl, Nobel über die Eigenschaften und Anwendungsweise seines Sprengöls (d. Nitroglycerins) CLXXVIII. 349.
— — über Vorsichtsmaßregeln bei Benutzung des Nitroglycerins CLXXVIII. 469.
— Versuche mit Nobel's Sprengöl CLXXVII. 167. 168. 478. 488. CLXXVIII. 349. 411.
Sprengpulver, Schultze's weißes CLXXV. 453. CLXXVI. 165.
Spulmaschinen, s. Spinnmaschinen.
Stabeisen, s. Eisen.
Stahl, Bérard's Verf. zur unmittelbaren Erzeugung von Gußstahl mit Gasen CLXXVII. 236.
— Buchner's Untersuchungen ü. Bessemer-Metall CLXXVI. 374.
— v. Burg über Krupp's Gußstahlfabrik CLXXV. 322.
— Cailletet über Cementirung des Stabeisens durch Roheisen CLXXVII. 55.
— — über die Zusammensetzung der in den Cementirungskästen enthaltenen Gase CLXXVI. 305.
— Caron über die Cementirung des Eisens durch Kohlenoxyd und Kohle CLXXV. 367. 374. CLXXVI. 217. 297.
— Ehrenwerth über eine abnorme Flammenerscheinung b. Bessemern CLXXVI. 294.
— Jullien über Cementirung des Stabeisens durch Graphit CLXXVI. 225.
— Karmarsch über Stahlfabrication nach Bessemer CLXXVII. 490.
— Kohn über die Verbesser. des Bessemer-Verfahrens, besonders zur Erzeugung eines Gußstahls von bestimmtem Kohlenstoffgehalt CLXXV. 295.
— Margueritte über die Theorie der Stahlbildung, insbesondere die Cementirung des Eisens durch Kohle und Kohlenoxyd CLXXV. 364. 371. 377. CLXXVI. 220. 301.
Stahl, Martin's Verf. zur Gußstahlfabrication CLXXVII. 310.
— Phipson über den Einfluß der zweierlei Zustände des Siliciums im Roheisen auf die Stahlerzeugung nach Bessemer's Verfahren CLXXVII. 388.
— Schmidt über die Fabrication des Bessemerstahles in Deutschland CLXXV. 164.
— Schneider's Verf. zum Stahlpuddeln CLXXVII. 306.
— Sorby über Structur des Stahls CLXXVIII. 468.
— Thal's modificirter Bessemerapparat CLXXVIII. 293.
— Tunner über das größere specifische Gewicht des Bessemer-Metalles im Vergleich mit den anderen Eisensorten CLXXV. 165.
— — über das Sortiren des Bessemer-Metalles und über Zuschläge beim Bessemern CLXXVII 248.
— — über die Fortschritte im Bessemern in Innerösterreich mit dem Schluß von 1864 CLXXVIII. 465.
— über die Stahlfabrication nach Bessemer in Oesterreich CLXXVI. 479.
— über einen großartigen Bessemer-Guß CLXXVIII. 323.
— Verfahren zum Härten des Gußeisens mit säurehaltigem Wasser CLXXV. 85. CLXXVII. 79.
— Wagner über Anwendbarkeit des Bessemerprocesses auf weißes Roheisen CLXXVI. 28.
— Weild's Verf. zum Gießen von Zainen aus Bessemermetall CLXXVI. 213.
— s. a. Eisen.
Stärke, Jolly's Maschine zur Fabrication von Kartoffelstärke CLXXVII. 116.
— Nobbe über den Stärkmehlgehalt der Kartoffeln CLXXVII. 252.
Stärkezucker, s. Zucker.
Stearinlichter, s. Kerzen.
Stearinsäure, s. Fettsäuren.
Steine, s. Ziegel.
Steinbrechmaschine, der Georgs-Marienhütte CLXXVI. 9.
— Dyckhoff's CLXXVIII. 434.
— Schwartzkopff's CLXXVII. 117.
Steindruck, s. Lithographie.
Steinkohlen, v. Hauer über die Fabrication von Briquettes aus Fünfkirchner Kohlenklein CLXXVIII. 464.
— Thompson über die von selbst erfolgende Zersetzung der Steinkohlen und ihren Einfluß auf die Heizkraft derselben CLXXVIII. 161.
— Varrentrapp über Kohlensäurebildung

Digitized by Google

der Steinkohlen beim Lagern an der Luft CLXXVIII. 379.
Steinkohlen, s. a. Braunkohlen.
Steinkohlengas, s. Leuchtgas.
Steinkohlengruben, Ansell's Anwendung der Endosmose und Exosmose als Erkennungsmittel schlagender Wetter CLXXVII. 407.
— Bochumer Grubenventilatoren für Handbetrieb CLXXV. 91.
— Burat über die vergleichsweise Wichtigkeit der bedeutendsten bekannten Steinkohlenbecken CLXXVII. 495.
— Deroux's Mittel zur kräftigen Wetterführung auf Stollen und Strecken CLXXV. 403.
— s. a. Bergbau und Lampen (elektrische).
Steinöl, s. Erdöl.
Stiefel, s. Leistenschneidmaschine und Nähmaschinen.
Stopfbüchsen, s. Dampfmaschinen.
Stoßheber, Bollée's CLXXVI. 89.
Straßenkehrmaschine, Köffler's CLXXV. 430.
— Taiser's CLXXVI. 341.
Straßenlocomotiven, s. Dampfwagen.
Straßenpflasterung, über Asphaltpflasterung CLXXVII. 76.
Straßenwalze, Pariser Dampfwalze für beschlagene Straßen CLXXVI. 241.
Sublimat, s. Quecksilberchlorid.
Suppe, Liebig's für Kinder CLXXVI. 67.
Syrup, s. Zucker.

T.

Tabak, Liecke über das Kohlen der Tabaksorten CLXXVIII. 235.
Talg, s. Fette und Kerzen.
Tasterzirkel, s. Zirkel.
Telegraphen, französisches Küsten-Telegraphen-System CLXXVIII. 448.
— Godard's neue Telegraphirmethode CLXXVIII. 121.
— elektrische, Belliard's Vorrichtung zum straffen Spannen der Drähte der Telegraphenlin. CLXXVIII. 181.
— — Ogier's Methode ein unterseeisches Kabel in bestimmten Tiefen unter der Meeresoberfläche schwebend zu erhalten CLXXVIII. 359.
— — Betriebsresultate der unterseeischen Telegraphen CLXXVI. 402.
— — Caselli's autographischer oder Copir-Telegraph CLXXVII. 1.
— — Bertsch's Telegraphen-Blitzableiter CLXXVIII. 196.
Telegraphen, elektrische, Burr's Telegraphen-Blitzableiter CLXXVIII. 195.
— — Hermann's Schwarzschreiber CLXXVII. 469.
— — Poitou's Werkzeug zum Verbinden der Telegraphendrähte CLXXV. 432.
— — Sechi über Telegraphendrähte als Wetteranzeiger XLXXVI. 403.
— — über das neue atlantische Kabel CLXXVI. 76. CLXXVII. 166. 167.
— — Varley's Anordnungen unterseeisch. Telegraphen CLXXV. 329.
— — Wheatstone's Inductions-Zeigertelegraph CLXXV. 117.
Tellur, neues Vorkommen dess. CLXXVI. 405.
Thallium, Bunsen über Darstellung desselben aus den Unterharzer Zinkvitriollaugen CLXXV. 244.
— Streng über das Vorkommen desselben in Erzen des Harzes CLXXVII. 329.
Theer, s. Holztheer und Photogen.
Thein, Claus' Darstellung und quantitative Bestimmung desselben CLXXVI. 325.
— neue Quelle desselben CLXXVII. 84.
Thermoelektricität, s. Galvanismus.
Thermometer, Kohlrausch's Construction eines die Temperatur selbst regulirenden Thermometers CLXXV. 389.
Thon, Bischof's pyrotechnische Werthbestimmung des Thones von Schwarzenfeld CLXXV. 447.
— Fischer's Auf- und Abdrehmaschine für Thonwaaren-Fabriken CLXXVI. 13.
— Gentele über die Vorrichtungen zum Schlämmen der Thone CLXXVIII. 225.
— v. Sommaruga über die Thone zur Porzellanfabrication CLXXVII. 383.
— Tresca über das Ausfließen plastischen Thones unter Druck durch enge Oeffnungen CLXXVII. 169.
— s. a. Ziegel.
Thonerde, Deville über industrielle Darstellung der Thonerde und ihrer Verbindungen mittelst Bauxit CLXXVII. 250.
— Dullo's Darstellung einer für Farben geeigneten Thonerde CLXXVI. 322.
— Gibbs über Anwendung des essigsauren Natrons zur Trennung der Thonerde von anderen Basen CLXXVIII. 132.
— essigsaure, Wagner über Bereitung derselben CLXXVI. 134.
— schwefelsaure, s. Alaun.
Thonerdemetall, s. Aluminium.
Thonröhren, s. Drainröhren.
Toluidin, s. Anilin.
Töpferscheiben, s. Thon.

Digitized by Google

Torf, Broscwsky's Torfstechm. CLXXVI. 336.
Torftheer und Torföle, s. Photogen.
Torpedos, s. Höllenmaschinen.
Trockenapparate, s. Färberei und Wolle.
Tuch, s. Wollentuch.
Turbinen, s. Wasserräder.

U.

Uhren, Jasoldt's verb. Taschenuhren und Chronometer CLXXVIII. 194.
— Mannhardt's Uhr mit freiem Pendel CLXXV. 181.
— Rothfelder's Chronometer-Hemmung CLXXVIII. 278.
— elektromagnet., Heilmann's CLXXVII. 125.
— — Kuhn über eine Verbesser. des Brünnew'schen elektromagnet. Stromunterbrechers und über die Rheotomen bei elektromagnetischen Zeitübertragern CLXXV. 19.
Uhrmacheröl, über dessen Darstellung CLXXVIII. 466.

V.

Ventil, s. Dampfkessel (Sicherheitsventil).
Ventilation, s. Anemometer und Oefen.
Ventilatoren, Schiele's CLXXVIII. 341.
— s. a. Steinkohlengruben.
Verbleien, Weil's Verf., zum Verbleien des Kupfers CLXXVII. 52.
Vergolderk, Bressius über Darstellung von Goldpurpur zum Vergolden von Glas und Porzellan CLXXV. 217.
— s. a. Galvanoplastik.
Verkupfern, Otte's Verf. zum Verkupfern von Eisendraht CLXXVIII. 294.
— Weil's Verf. zum Verkupfern von Stabeisen, Gußeisen und Stahl CLXXVII. 42.
— s. a. Galvanoplastik.
Versilbern, Rößler's Verf. zum Versilbern des Kupfers, Messings, Neusilbers ꝛc. ohne Anwendung einer Volta'schen Batterie CLXXVII. 394.
— s. a. Galvanoplastik.
Verzinken, Bodson's Verf. zum Verzinken des Eisendrahtes CLXXVIII. 209.
— Lunge über die Fabrication von verzinkten Eisenwaaren in Engl. CLXXVII. 180.
— Weil's Verfahren zum Verzinken des Kupfers CLXXVII. 51.
Verzinnen, Girard's Apparat zum Verzinnen von Metallblechen CLXXV. 146.
Verzinnen, Otte's Verf. zum Verzinnen von Eisendraht CLXXVIII. 294.
— Weil's Verfahren zum Verzinnen des Kupfers CLXXVII. 52.
Violine, s. Holz.

W.

Wachs, über das japanesische CLXXVI. 80.
— s. a. Kerzen.
Wagenräder, Verbesserung im Beschlagen derselben CLXXV. 164.
— Whitley und Bower's Waschine zum Formen von Radreifen durch Centrifugalkraft CLXXVI. 14.
Walke, s. Wollentuche.
Wäsche, Berjot's Vacuumapparat zum Kochen der Wäsche mit Lauge ꝛc. CLXXVII. 362.
Waschmaschine, Kaiser's Garnwaschmaschine CLXXVI. 113.
Wasser, Lambron über die in den Schwefelwässern entwickelte Elektricität CLXXVI. 120.
— Peligot's Untersuchungen über die organischen Stoffe im Wasser CLXXVIII. 400.
— Rivier's Capillarfilter zum Klären des Wassers CLXXVIII. 101.
— Scheerer's Reinigungsmittel des Wassers CLXXV. 324.
— Schneider über Bestimmung der Härte der Quell- und Flußwässer durch Seifenlösung CLXXVIII. 467.
— Scoutetten über die Ursachen der heilenden Eigenschaften der Mineralwässer CLXXV. 279.
— Varrentrapp über Blei- und Kupfergehalt des Brunnenwassers CLXXV. 286.
— Weltzien über die Löslichkeit des kohlensauren Kalks in Wasser CLXXVIII. 468.
Wasserdichtmachen, s. Gewebe.
Wasserglas, v. Olfers über Anwendbarkeit desselben zum Conserviren von Marmor und anderem Gestein CLXXVI. 229.
— Pütsch über dessen Darstellung mit Glaubersalz und Anwendung zum Schutz hölzerner Dachconstructionen CLXXVII. 492.
— s. a. Seife.
Wasserhaltung, s. Bergbau.
Wasserheben, s. Pumpen und Stoßheber.
Wasserleitungen, Duncan's Muffeverbindung für die Rohre CLXXVII. 211.
— Pettenkofer über den Einfluß metallener

Digitized by Google

Wasserleitungsröhren auf das Trinkwasser CLXXV. 283.
Wasserleitungen, Barrentrapp über die Löslichkeit von Blei und Kupfer im Brunnenwasser CLXXV. 286.
— Schmid über die Benutzung von Asphaltröhren zu Wasserleitungen CLXXVI. 350.
Wassermesser, Clément's CLXXVIII. 175.
Wasserräder, Cheetham's Turbinen CLXXVIII. 424.
— Newton's Turbine CLXXV. 417.
— de Pambour's Theorie der Wasserräder CLXXVIII. 425.
— Schiele's Turbine mit Regulator CLXXV. 250.
Webstuhl, Chesbrough's Regulator für mechanische Webstühle CLXXVI. 189.
— Erlenbusch über eine neue Schnürung für das Vordergeschirr der Damast-Webstühle CLXXVIII. 441.
— Harrison's atmosphärischer Webstuhl CLXXV. 426. CLXXVI. 346.
Wein, Chancel über den Einfluß des Gypses auf die Zusammensetzung der Weine CLXXVIII. 325.
— Haas über die vortheilhafteste Ausnutzung der Obst- und Weintreber CLXXVIII. 244.
Weinfässer, s. Fässer.
Weingeist, s. Alkohol.
Weinstein, Haerlin über die Zersetzung des rohen Weinsteins CLXXV. 218.
Weißblech, s. Verzinnen.
Wichse, s. Leder.
Winkelrichtplatte, s. Richtplatte.
Wismuth, Luckow über die Bestimmung des Wismuths auf elektrolytischem Wege CLXXVIII. 45.
— neues Vorkommen dess. CLXXVI. 405.
Wolle, Elsner's Untersuchungen über das Wollhaar CLXXVI. 311.
— Fischer über eine Wolltrockenmaschine CLXXVII. 406.
— Gräger's Verf. zum Reinigen der Wollabfälle aus Wollspinner. CLXXVI. 324.
— Henneberg über Fabrikwäsche der Wolle CLXXVI. 483.
— Platt's Maschine zum Reinigen (Plüsen) der Wolle CLXXVIII. 337.
— s. a. Druckerei, Färberei, Spinnmaschinen und Webstühle.
Wollentuche, Schneider's Walke CLXXV. 186.
Wolfram, Persoz über die zusammengesetzte Natur desselben CLXXV. 404.
— s. a. Eisen.

Z.

Zange, eine Schmiedezange mit stellbaren Backen CLXXVI. 103.
Zapfenlager, s. Motor.
Zeuge, s. Gewebe.
Zeugdruck. s. Druckerei.
Ziegel, Bosselmann's Abschneidapparat für Maschinen-Ziegeleien CLXXV. 341.
— Jullienne's tragbare Ziegelformmaschine CLXXVIII. 180.
— Lunge über eine in Schottland gebrauchte Ziegelmaschine CLXXV. 163.
— Preiswerk's Ziegelpresse CLXXV. 175.
— Gebr. Sachsenberg's verbess. Ziegelmaschine CLXXVI. 339.
— über Conserviren der Ziegel, s. Wasserglas.
— über Glasiren der Dachziegel CLXXVII. 170.
— Vohl über die Gase und Dämpfe, welche sich bei der Feldziegelei entwickeln CLXXVIII. 296.
Zielscheiben, s. Flinten.
Zink, Böttger's Verf. zum Hochätzen des Zinks CLXXVI. 307.
— Dullo's Verf. um Zink schwarz zu färben CLXXV. 323.
— Galletti's volumetrische Bestimmung des Zinks in Erzen CLXXVII. 314.
— Gatellier's Glasiren der Röhren und Muffeln zur Zinkdestillation CLXXVII. 169.
— Vohl über die reducirende Kraft des Zinks bei Gegenwart eines freien Alkalis CLXXV. 215.
— s. a. Verzinken.
Zinkweiß, Latry's Fabrication von Zinkweiß-Kartenpapier CLXXV. 40.
Zinn, Jeannel's Verf. zur Prüfung des Zinnes auf einen Bleigehalt CLXXVIII. 243.
— s. a. Verzinnen.
Zinnchlorid, Gerlach über das gewässerte CLXXVIII. 49.
Zinnoxyd-Natron, s. Natron (zinnsaures).
Zirkel, Morse's selbst registrirender Tasterzirkel CLXXV. 261.
Zogarinde, s. Sogarinde.
Zucker, Brinjes' Ofen zum Wiederbeleben der Knochenkohle und die früher zu diesem Zweck in England angewandten Oefen CLXXVII. 140. 215.
— Brooman's Wiederbelebungsofen für Knochenkohle CLXXV. 391.
— Cuisinier über Vermeidung der Schwierigkeiten, welche bei der Rübenzuckerfabrication in gewissen Jahrgängen eintreten CLXXV. 456.

Digitized by Google

Zucker, Fryer's Austrockenapparat f. Zuckerrohrsaft CLXXVII. 286.
— Frickenhaus über Anwendbarkeit der Flußsäure in der Rübenzuckerfabrication CLXXVI. 166.
— Jellett's Polarisations-Instrument CLXXVIII. 158.
— Leplay über Vermeid. der Schwierigkeiten, welche bei der Rübenzuckerfabrication in gewissen Jahrgängen eintreten CLXXV. 456.
— Manbré's Verfahren zur Stärkezuckerfabrication CLXXV. 309.
— Medlock über Beanes' Verfahren zum Wiederbeleb. d. Knochenkohle CLXXVI. 158.
— Newton's Verf. zur Verarbeitung der Nachproducte der Zuckerfabric. CLXXV. 308.
— Renner's Deckklärsel-Kühler CLXXV. 189.
— — Vacuumapparat zum Kochen des Zuckers CLXXV. 67.
— Scheibler über das Wild'sche Saccharometer CLXXV. 246.
— Stammer über das Dubrunfaut'sche Verfahren der Zuckergewinnung aus Melasse mittelst Baryt CLXXVIII. 230.
Zucker, Stammer über das Entgypsen der Knochenkohle CLXXVIII. 451.
— — über die Auspressung des Scheideschlammes in den neueren Filterpressen CLXXVII. 282.
— — über die Zusammensetzung des nach verschiedenen Extractionsmethoden gewonnenen Rübensaftes CLXXV. 47.
— — über den condensirten Rübensaftdampf der Dünnsaftapparate CLXXVII. 163.
— Trinks'sche Filterpresse für den Scheideschlamm CLXXVII. 278.
— über Zuckergewinnung aus Syrupen mittelst künstl. Abkühlung CLXXVIII. 168.
— über Production der Rübenzuckerfabriken im Zollverein in der Periode 1850/64 CLXXVI. 327.
— Walkhoff's Verfahren zur Gewinnung des Zuckers aus Rübenpreßlingen CLXXV. 61. CLXXVI. 469.
Zündhölzchen, s. Hobelmaschinen.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

32101 049996265

Digitized by Google

~~Annex B size 4~~

~~Fine Hall~~
ANNEX
Fall 1984

DATE ISSUED	DATE DUE	DATE ISSUED	DATE DUE

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Princeton University Library
32101 049996265

Digitized by Google